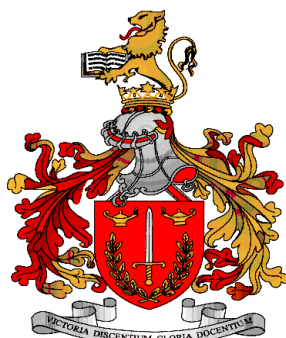


Instituto Superior de Ciências Policiais e Segurança Interna



Artur Luís dos Santos Loureiro

Aspirante a Oficial de Polícia

Mapeamento Criminal

**Aplicação de um Sistema de Informação
Geográfica como ferramenta de auxílio na
prevenção e combate da criminalidade**

Orientador

Rui Francisco da Silva Teodoro

Major de Artilharia

Engenheiro Geógrafo

Lisboa, 26 de Abril de 2012

Instituto Superior de Ciências Policiais e Segurança Interna

Artur Luís dos Santos Loureiro

Aspirante a Oficial de Polícia

Mapeamento Criminal

**Aplicação de um Sistema de Informação
Geográfica como ferramenta de auxílio na
prevenção e combate da criminalidade**

Dissertação de Mestrado em Ciências
Policiais e Segurança Interna, orientada pelo
Major Rui Francisco da Silva Teodoro

Lisboa, 26 de Abril de 2012

À minha esposa, Catarina

Ao meu filho, Martin

Agradecimentos

Ao Instituto Superior de Ciências Policiais e Segurança Interna, pela formação ministrada ao longo destes últimos 5 anos da minha vida;

Ao Major Rui Teodoro, orientador deste trabalho, pela preciosa ajuda e disponibilidade sem o qual não teria sido possível;

Ao Engenheiro Alexandre Santos, da Direcção Geral da Administração Interna, pela preciosa ajuda na construção dos mapas da criminalidade;

À Direcção Nacional da Polícia de Segurança Pública, pela cedência dos dados das ocorrências criminais em Odivelas no primeiro semestre de 2011, que serviu de base ao mapeamento criminal;

À Directora de Estágio por todo o apoio prestado ao longo deste último ano de curso;

A todos, que directa ou indirectamente contribuíram para a realização deste trabalho.

A todos, muito obrigado.

Abreviaturas e acrónimos

CAD	<i>Computer Aided Design</i>
CGIS	<i>Canadian Geographic Information System</i>
CLUSTER	Classificação de indivíduos ou variáveis com características iguais
CNIG	Centro Nacional de Informação Geográfica
DN PSP	Direcção Nacional da Policia de Segurança Pública
ESRI	<i>Environmental Systems Research Institute</i>
HOT-SPOT	Ponto-quente, local ou área de concentração da criminalidade
IGP	Instituto Geográfico Português
IGeoE	Instituto Geográfico do Exército
INE	Instituto Nacional de Estatística
ISCPSI	Instituto Superior de Ciências Policiais e Segurança Interna
LNEC	Laboratório Nacional de Engenharia Civil
MAI	Ministério da Administração Interna
OPC	Órgão de Polícia Criminal
OSCOT	Observatório de Segurança, Criminalidade Organizada e Terrorismo
PDM	Plano Director Municipal
PIPP	Programa Integrado de Policiamento de Proximidade
PSP	Polícia de Segurança Pública
RASI	Relatório Anual de Segurança Interna
SEI	Sistema Estratégico de Informação, Gestão e Controlo Operacional da PSP
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SITAI	Sistema de Informação Territorial de Administração Interna
SNIG	Sistema Nacional de Informação Geográfica
WWW	<i>World Wide Web</i>
ZUS	Zonas Urbanas Sensíveis

Resumo

A Polícia de Segurança Pública tem um papel fundamental na prevenção da criminalidade e na redução do sentimento de insegurança. O mapeamento criminal com recurso à tecnologia dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) surge como uma ferramenta muito importante na prevenção e combate da criminalidade e da violência, permitindo a observação de zonas problemáticas, análise espacial, controlo e prevenção do aumento da criminalidade na área adjacente a cada Esquadra, Divisão ou Comando. Neste contexto, este trabalho propõe-se mostrar o quanto é importante a utilização desta tecnologia como método de prevenir e reduzir o aumento da criminalidade. A introdução de geotecnologias no dia-a-dia da Polícia, será futuramente uma exigência no que concerne à prestação de serviços de protecção da população e no combate à criminalidade. Esta abordagem pode ser encarada como uma perspectiva de mudança na maneira de pensar e agir da Polícia, que serão compelidas a adaptarem-se às novas tendências de modernização dos serviços prestados e às cada vez maiores exigências da sociedade que exige cada vez mais segurança e agilidade no tratamento e resolução de ocorrências criminais.

Palavras-chave: Geoprocessamento, mapeamento criminal, Sistemas de Informação Geográfica, criminalidade.

Abstract

The Public Security Police has an important role in crime prevention and reducing the insecurity feeling. The crime mapping using the Geographic Information System (GIS) technology appears as a very important tool in the prevention, combating crime and violence, allowing the observation of problematic areas, spatial analysis, control and prevention of increase crime in the area adjacent to each Police Department. In this context, this work proposes to show how important it is to use this technology as a method of preventing and reducing the increase of crime. The introduction of geotechnology in routine police will in future be a requirement concerning the provision of protecting people and combat crime. This approach can be used as a perspective of change in thinking and acting of Police, who will be forced to adapt to new trends in the modernization of services and increasing demands of society that increasingly requires security and speed treatment on the resolution of criminal occurrences.

Key words: Geoprocessing, crime mapping, Geographical Information System, criminality.

Lista de figuras, gráficos e tabelas

Figuras

Figura 1 - Mapa de Londres (1854) com casos de cólera e poços de água-----	12
Figura 2 - Mapa dos Concelhos limítrofes ao Concelho de Odivelas-----	32
Figura 3 - Mapa das Freguesias do Concelho de Odivelas-----	32
Figura 4 – Mapa da área da 71ª Esquadra-----	33
Figura 5 – Mapeamento das ocorrências registadas na 71ª Esquadra no 1º Semestre de 2011-----	42
Figura 6 – <i>Heat map</i> (mapa de calor) de todos os crimes registados no 1º Semestre de 2011-----	46
Figura 7 – <i>Heat map</i> (mapa de calor) de furto em veículo motorizado, no 1º Semestre de 2011-----	47
Figura 8 – <i>Heat map</i> (mapa de calor) de furto em veículo motorizado no período da manhã, no 1º Semestre de 2011-----	47
Figura 9 – <i>Heat map</i> (mapa de calor) de furto em veículo motorizado no período da tarde, no 1º Semestre de 2011-----	48
Figura 10 – <i>Heat map</i> (mapa de calor) de furto em veículo motorizado no período da noite, no 1º Semestre de 2011-----	48
Figura 11 – <i>Heat map</i> (mapa de calor) de furto em veículo motorizado no período da madrugada, no 1º Semestre de 2011-----	49

Gráficos

Gráfico 1 - Gráfico da densidade demográfica das Freguesias de Odivelas e Olival Basto-----	35
Gráfico 2 - Gráfico das ocorrências criminais registadas na 71ª Esquadra durante os meses de Janeiro a Junho de 2011-----	38

Tabelas

Tabela 1 - Tabela dos dados demográficos das Freguesias de Odivelas e Olival Basto----35

Tabela 2 - Códigos e tipos de ocorrências criminais registadas pela 71ª Esquadra durante o 1º Semestre de 2011-----37

Tabela 3 - Tabela da quantidade de ocorrências criminais registadas na 71ª Esquadra, durante os meses de Janeiro a Junho de 2011-----38

Tabela 4 - Legenda da simbologia utilizada no mapeamento-----42

Índice

Dedicatória	iii
Agradecimentos	iv
Abreviaturas e acrónimos	v
Resumo	vi
Abstract	vi
Lista de figuras, gráficos e tabelas	vii
Introdução ao tema	1
1. Origem do tema e objectivos	3
1.1. Razões da escolha do tema	3
1.2. Objectivos	5
2. Fundamentos teóricos	7
2.1. Geoprocessamento	7
2.2. Sistemas de Informação geográfica	10
2.2.1. Definição	10
2.2.2. Historial	11
2.2.3. Os SIG em Portugal	13
2.2.4. Tecnologia	14
2.2.5. Componentes de um SIG	15
2.3. Fenómeno do crime e da violência	17
2.4. Mapeamento do crime	21
2.4.1. Mapas	21
2.4.2. Mapeamento criminal	23
2.5. Aplicação na Polícia de Segurança Pública	26
3. Metodologia de estudo	28
4. Área de estudo	30
4.1. Aquisição de mapas e imagens de satélite	31
4.2. Situação demográfica e económica	33
5. Aquisição, levantamento, processamento e análise de dados e dos resultados obtidos	36
5.1. Levantamento e processamento dos dados relativos às ocorrências registadas pela 71ª Esquadra	36
5.2. Tipificação e quantificação das ocorrências de crimes registadas na 71ª Esquadra	37
5.3. Mapeamento, processamento e análise dos resultados obtidos utilizando o SITAI	39
5.3.1. ArcGIS Viewer for Flex	39

5.3.2.	SITAI -----	39
5.3.3.	Mapeamento e análise das ocorrências registradas no primeiro semestre de 2011 -----	40
5.3.3.1.	Análise aos resultados obtidos -----	41
5.3.4.	Definição de <i>Hot Spot</i> ou crime <i>clusters</i> -----	44
5.3.4.1.	Análise de <i>hot spots</i> -----	46
5.4.	Vantagens da implementação do mapeamento criminal -----	51
6.	Conclusões e oportunidades de melhoria -----	52
6.1.	Conclusões -----	52
6.2.	Oportunidades de melhoria -----	54
	Referências -----	56
ANEXOS		
	Anexo I -----	1
	Anexo II -----	3

Introdução ao tema

A informação é a matéria-prima da qual se extrai o conhecimento. Esse conhecimento possibilita ao analista apresentar soluções e opções aos decisores tendo como base conclusões fundamentadas.

Na Polícia as informações têm um papel muito importante, porque sem estas não seria possível desenvolver acções preventivas da criminalidade. Havendo, no entanto, hoje em dia, para o tratamento das mesmas, inúmeras ferramentas computacionais.

De acordo com REULAND (1997): “A utilização intensa de tecnologias de informação tem promovido uma verdadeira revolução nas polícias do mundo”.

O Sistema Estratégico de Informação (SEI) surge como uma dessas ferramentas, sendo a sua principal função recolher os dados mais importantes de uma ocorrência criminal. Com esses dados é possível fazer-se estatística descritiva ou exploratória e relatórios da criminalidade.

Segundo Cautela e Polioni (1982), "A informação é considerada como o ingrediente básico do qual dependem os processos de decisão", no que diz respeito à criminalidade, as informações não podem ser só observadas para tomar decisões, mas também com o intuito de se observar qual a sua tendência evolutiva e previsões.

Outra tecnologia que pode servir de auxílio no modo de operar e distribuir as informações é o geoprocessamento. Este consiste num conjunto de técnicas que permite o tratamento simultâneo de informações geográficas e o processamento de dados a elas associados.

É possível a redução do problema da criminalidade, se houver uma formulação e implementação de políticas que permitam a prevenção e redução do crime e da violência. Para tal é fundamental que sejam efectuadas pesquisas no sentido de se compreenderem as causas que originam esses fenómenos, bem como a criação de bases de dados que permitam monitorizar as tendências espaciais e temporais da criminalidade, como por exemplo associar o furto por carteirista a um determinado evento, uma feira por exemplo.

É neste contexto que surgem as ferramentas computacionais, Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e o geoprocessamento, que têm extrema importância quando o objectivo a alcançar é a segurança da população, a redução da criminalidade e a

prevenção e o combate do tráfico de estupefacientes, fazendo com que a relação de confiança e cooperação entre a população e a polícia aumente.

Alguns autores consideram o SIG como uma ferramenta capaz de inserir e integrar, numa base de dados, informações espaciais oriundas de dados cartográficos, de censos, imagens de satélite, mecanismos que permitem a interligação dessas informações, bem como a visualização das bases de dados georreferenciados.

A maneira mais comum de se introduzirem dados criminais num SIG é através da georreferenciação, tornando-se esta fundamental para o mapeamento criminal. À ocorrência de um facto está sempre associado uma morada ou um local, sendo essa informação que permite fazer a ligação entre a base de dados e o mapa.

Através do mapeamento criminal, quando não existem dados geográficos, é possível fazer-se a disposição dos dados no espaço geográfico, proporcionando a sua análise e exploração. Apesar das informações poderem encontrar-se dispersas em diferentes bases de dados, através do SIG, é possível agrupá-las, assim como as localizações submetidas à análise. As faculdades proporcionadas por este tipo de análise espacial são praticamente infindas: análise de zonas quentes (hotspots), identificação de Zonas Urbanas Sensíveis (ZUS), identificação da área da criminalidade, análise de redes e determinação de fronteiras, entre outras.

Neste sentido, existe a necessidade de se combater os problemas causados pelo aumento da criminalidade modernizando os procedimentos efectuados pelas Forças de Segurança, através da introdução de mecanismos informatizados que tornem mais rápidos e precisos os resultados obtidos através de análises substanciais dos índices de criminalidade, facilitando as acções de prevenção e combate à violência.

Esta dissertação apresenta o mapeamento criminal como uma ferramenta que pode e deve ser usada pelas Forças e Serviços de Segurança, em caso particular pela PSP, no planeamento, delineação de estratégias e tomadas de decisão na área da segurança e na análise da criminalidade.

Para se depreender melhor o que é, e como se faz o mapeamento criminal foi escolhida a área da 71ª Esquadra – Odivelas, pertencente à Divisão de Loures do Comando Metropolitano de Lisboa, da Polícia de Segurança Pública, onde irão ser mapeadas as

ocorrências criminais que aconteceram entre o mês de Janeiro e o de Junho do ano de 2011.

1. Origem do tema e objectivos

1.1. Razões da escolha do tema

Existem quatro factores que foram determinantes para a realização desta dissertação:

- **Aumento da criminalidade**

Analisando os Relatórios Anuais de Segurança Interna (2010 e 2011) verifica-se que existiu um decréscimo nas ocorrências (na generalidade) registadas pelas Forças de Segurança, no entanto pode observar-se que existiu um acréscimo nos crimes de roubo por esticção, furto em residência, furto por carteirista e condução sob efeito de álcool. Existem diversos factores que contribuem para esse aumento, nomeadamente, o aumento do desemprego, perda de poder económico, aumento da diversidade cultural e outros. Existe nos dias de hoje uma maior abertura na divulgação deste fenómeno. O conhecimento dos dados (actualizados) sobre a criminalidade, através do mapeamento da criminal, irá permitir o controlo e o desenvolvimento de acções preventivas contra o crime e a violência.

- **Maior celeridade no processo de decisão**

Em Portugal, em particular na PSP, a informação não é tratada tendo em vista o mapeamento criminal. A mesma é tratada apenas para a elaboração de relatórios da criminalidade.

Nas Esquadras é utilizado o conhecimento do terreno por parte dos agentes na localização dos locais com maior susceptibilidade de ocorrências criminais. Não existe nenhum sistema que permita chegar a modelos preditivos que possam prever e actuar em estratégias de prevenção com justificação científica. Não existe nenhum *software* específico no tratamento de informação.

Os dados enviados para a base de dados são agrupados de acordo com o tipo de crime e actividade operacional e, numa fase posterior, agrupados aos de outras Forças e

Serviços de Segurança. Numa fase mais alargada para a Autoridade Nacional de Protecção Civil (APNC) e Ministério da Defesa Nacional.

A informação recolhida no SEI muitas vezes é incompleta, devido ao modo como os dados são introduzidos, existindo uma omissão na recolha de variáveis geográficas do local das ocorrências criminais.

A PSP não faz o devido tratamento dos dados recolhidos no “terreno” de forma útil e atempada com vista ao processo de decisão estratégica e operacional. Os dados são simplesmente objecto de estatísticas descritivas básicas, não se aprofundando nem a sua análise nem a descoberta de padrões que são a base de novo conhecimento explícito.

Neste contexto, o mapeamento criminal surge como uma ferramenta computacional importante para a visualização, análise e tomada de decisão para determinadas situações que coloquem em causa a segurança do cidadão.

• Introdução de geotecnologias no processo de tomada de decisão

Com o SIG é possível estabelecer uma ligação do crime com indicadores, como a pobreza, a falta de ordenamento do território e de infra-estruturas, o difícil acesso, entre outros. Permite também o cruzamento automático de informações de acção por parte de grupos organizados em certos tipos de crimes. Diversas Polícias em todo o mundo já utilizam este sistema, obtendo bons resultados, nomeadamente na detecção de padrões e regularidades que servem de suporte às actividades policiais, bem como no esclarecimento da população acerca de dados relativos à criminalidade.

Em Portugal, o mapeamento criminal de forma digital apenas está a ser aplicado na Direcção Geral da Administração Interna (DGAI).

Este trabalho tem também como objectivo não só a apresentação de geotecnologias de mapeamento criminal - no intuito do melhoramento da segurança prestada aos cidadãos - mas também mostrar a importância de se utilizar esta geotecnologia no combate à violência.

• O potencial dos SIGs

No campo da informática, perante um visível crescimento da criminalidade, torna-se necessário o desenvolvimento de uma arquitectura capaz de proporcionar serviços de maior eficiência na área da segurança.

Maguire (1991) refere que “as especificações funcionais de um SIG devem apoiar a resolução das questões relativas a identificação de objectos visualizados, interrogação e visualização de objectos que verifiquem uma dada condição, identificação de alterações e de padrões espaciais e modelação de fenómenos com desenvolvimento espacial”.

Este sistema possui uma enorme capacidade de acesso e introdução de informações relevantes baseadas em pontos localizados por coordenadas geográficas, possibilitando também pesquisas de interfaces para informações geográficas via *Internet*. Por conseguinte tornará possível o desenvolvimento de ferramentas de mapeamento avançadas para o acesso, apresentação e análise espacial de dados de ocorrências de crimes, criminosos, áreas policiais, e outras informações com relevância, baseadas em localizações geográficas.

1.2. Objectivos

Com a realização deste trabalho académico, pretendemos mostrar a importância da utilização do mapeamento do crime como uma preciosa ferramenta computacional de trabalho para um comandante de Esquadra na gestão da sua área de responsabilidade, focalizando e ajustando o policiamento para as áreas com maiores incidências, no período de tempo em que estas se verificam, bem como efectuar uma análise comparativa da evolução das mesmas em diferentes períodos temporais. Permite ainda a visualização de dados georreferenciados sobre a criminalidade através de mapas temáticos e localizar espacialmente determinadas situações (ocorrências criminais, características socioeconómicas).

No que concerne aos objectivos específicos, pretende-se:

- Apresentar os dados sociodemográficos da população da área em estudo;
- Identificar as diversas ocorrências criminais ocorridas na área da 71^a Esquadra – Odivelas, inserida na Divisão de Loures, do Comando Metropolitano de Lisboa;
- Exibir as fases essenciais para a concepção de um mapeamento do crime;

- Apresentar exemplos de mapeamento de crimes, recorrendo a *software* apropriado, utilizando as ocorrências registadas na 71ª Esquadra – Odivelas, durante o 1º semestre de 2011;
- Efectuar a análise quantitativa e comparativa desses dados mapeados.

2. Fundamentos teóricos

2.1. Geoprocessamento

Ao longo da história, as civilizações estudaram e registaram em mapas ou cartas dados sobre o relevo, fauna, flora, rotas comerciais, limites políticos entre outros. Mas, com o avanço da informática, surgiu a possibilidade de se integrarem vários dados com mapas e analisá-los em conjunto, possibilitando, através de análises complexas, a criação de bases de dados georreferenciados, o desenvolvimento de diversas áreas como a cartografia, o planeamento urbano, comunicações e transportes.

O geoprocessamento é o conjunto de técnicas de recolha, tratamento, manipulação e apresentação de informações espaciais. De entre as mais relevantes, podemos mencionar: cartografia automatizada, processamento de imagens de satélite, digitalização de mapas e Sistemas de Informação Geográfica (SIG). (Furtado, 2002)

O objecto de trabalho do geoprocessamento é a georreferenciação, que corresponde à ligação da informação a um atributo geográfico. Isto é, a informação tem uma morada a que corresponde um par de coordenadas (latitude, longitude) do local a que se refere. Uma informação que tem aliada a si uma posição geográfica é também denominada de informação georreferenciada.

O geoprocessamento permite a análise apurada das dinâmicas criminais e, consequentemente, a definição de estratégias preventivas de acção policial. Por sua vez, o tratamento criterioso dos dados, inclusive a aplicação de ferramentas de apoio analítico, como o geoprocessamento, depende da criação de uma base de dados central e da qualificação do processo de recolha e processamento das informações, ou seja, requer-se um rigor e uniformização na produção de dados, bem como a monitorização de todo o processo de tratamento das informações.

Para se chegar à definição de informações é necessário rever a noção de dados, isto é, conjunto de valores (numéricos, alfanuméricos, alfabéticos, gráficos) sem qualquer significado próprio. A partir do momento em que tais dados passam a conter um significado para um determinado uso ou determinação, que lhes é conferido pelo utilizador, deixam de ser apenas registos para dar origem a informação. Não se deve no entanto confundir informação com notícia, enquanto que a primeira descreve factos e detalhes

sobre determinados assuntos, a segunda é apenas uma descrição de algo que aconteceu recentemente. A informação é a notícia tratada e confirmada por outras fontes.

A informática, termo comumente empregado nos dias de hoje, realiza o processamento automatizado da informação, através do uso de equipamentos computacionais, técnicas e procedimentos adequados a esse fim. Ao longo das últimas décadas, a informática tem evoluído conceitualmente o que se tem reflectido nas organizações.

Essa evolução vem favorecer um avanço cada vez maior da recolha de dados e posterior criação de informações, com a finalidade da modelação do mundo real através do geoprocessamento – disciplina do conhecimento que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento da informação geográfica. Dentro deste desígnio, temos os denominados Sistemas de Informação Geográfica (SIG) – ferramentas computacionais para geoprocessamento – que consistem num conjunto integrado e organizado de equipamentos e programas computacionais, dados geográficos e pessoal, destinados a obter, armazenar, actualizar, manipular, analisar e exibir todas as formas de informação geograficamente referenciada.

A utilização de um SIG produz informações que permitem tomar decisões com vista a colocar acções em prática. Estes sistemas aplicam-se a qualquer tema que utilize dados ou informações ligadas a um determinado lugar no espaço, e que os seus elementos possam ser representados num mapa, tais como casas, escolas ou hospitais.

No geoprocessamento podemos ter diversos tipos de dados:

- Dados temáticos – descrevem a distribuição espacial de uma grandeza geográfica, expressa de forma qualitativa, como os mapas de solos e aptidão agrícola de uma região. Estes dados, obtidos a partir de levantamentos de campo, são inseridos no sistema através do método de digitalização ou, de forma mais automatizada, a partir da classificação de imagens ou lista de pontos, linhas ou áreas;
- Dados cadastrais – estes distinguem-se dos temáticos em virtude de cada um dos seus elementos ser um objecto geográfico, que possui atributos e pode estar associado a várias representações gráficas. Por exemplo, uma casa é um elemento do espaço geográfico que possui

atributos (proprietário, localização, valor patrimonial, etc.) e respectivos valores, e pode ter uma representação gráfica diferente em mapas com escalas diferentes;

- Redes – em geoprocessamento, o conceito de rede expressa informações associadas a:
 - Serviço de utilidade pública, como água, luz, gás e telefone;
 - Redes hidrográficas;
 - Redes viárias;
 - Transportes.

No caso das redes, cada objecto (poste transformador de energia eléctricas, depósitos de água) possui uma localização exacta, e tem sempre associado atributos descritivos presentes numa base de dados;

- Modelo digital de terreno – este termo é utilizado na representação de uma superfície baseada num conjunto de coordenadas X, Y e Z. As coordenadas Z representam valores da altitude ou profundidade num modelo tridimensional que contenha o atributo elevação;
- Imagens – obtidas através de satélite, fotografias aéreas ou digitalização de informação em papel. As imagens representam formas de captura indirecta de informação espacial que são armazenadas como matrizes. Cada elemento da imagem (comummente denominado de pixel) tem um valor proporcional à energia electromagnética reflectida ou emitida pela área de superfície terrestre correspondente, possuindo assim um valor diferente.

Para individualizar cada objecto geográfico contido numa imagem, é necessário recorrer-se a técnicas de fotointerpretação.

Os órgãos responsáveis pelas informações cartográficas em Portugal são, o Instituto Geográfico do Exército (IGeoE) e o Instituto Geográfico Português (IGP)

2.2. Sistemas de Informação geográfica

2.2.1. Definição

Antes de se perceber em que consiste um Sistema de Informação Geográfica, é necessário definir o que é Informação Geográfica. Neste sentido pode-se considerar Informação Geográfica como sendo:

- Informação sobre locais na superfície terrestre;
- Conhecimento sobre a localização de algo;
- Informação sobre a localização de edifícios e ruas numa cidade;
- Informação sobre acontecimentos originados num determinado ponto.

Um Sistema de Informação Geográfica pode ser entendido como um complexo sistema de *hardware* e *software*, que tem como objecto a compreensão e análise de dados espaciais georreferenciados, cujo fim último é ajudar as várias actividades humanas onde os dados espaciais têm um papel determinante.

Existe, na verdade, uma certa dificuldade em apresentar um único conceito capaz de definir estes sistemas. Estes sistemas podem ser definidos com base em diferentes critérios: pela sua funcionalidade¹ (Ozemoy, Smith and Sicherman, 1981); pelo seu desígnio² (Cowen, 1988); pelo seu modelo de dados³ (Smith, 1987); pela sua estrutura organizacional.⁴ (Carter, 1989).

Peter Burrough (1986: 6) define um sistema de informação geográfica como sendo um poderoso conjunto de instrumentos para reunir, armazenar, visualizar, transformar e apresentar dados especializados do mundo real, sistema que tem em vista um conjunto específico de objectivos.

¹ Ozemoy, Smith and Sicherman, (1991)

“Um conjunto de funções automatizadas que dota os profissionais com avançadas capacidades para armazenar, capturar, manipular e visualizar dados geograficamente localizados.”

² Cowen (1988)

“Um sistema de apoio à decisão envolvendo a integração de dados espacialmente referenciados num ambiente de resolução de problemas.”

³ Smith (1987)

“Um sistema de base de dados onde a maior parte dos dados são indexados espacialmente e onde um conjunto de procedimentos são operados com o objectivo de responder a pesquisas sobre entidades espaciais da base de dados.”

⁴ Carter (1989)

“Uma entidade institucional que seja o reflexo de uma estrutura organizacional que integre a tecnologia com base de dados, conhecimentos periciais e um conjunto de apoio financeiro ao longo do tempo.”

Segundo Star e Estes (1990: 2-3), um sistema de informação geográfica é um sistema de informação que é concebido para trabalhar com dados referenciados por coordenadas geográficas ou espaciais. Por outras palavras, um SIG é um sistema de bases de dados com capacidades específicas para lidar com dados espacialmente referenciados, bem como um conjunto de operações para processar estes dados. De certo modo, um SIG pode ser pensado como um mapa de ordem superior.

O SIG separa a informação em diferentes classes temáticas e armazena-as de forma independente, permitindo trabalhá-las de forma rápida e simples, dando ao utilizador a possibilidade de relacionar a informação existente através da posição e topologia dos objectos, tendo como finalidade a produção de nova informação. Ou seja, trata-se de um conjunto de aplicativos que permite recolher, armazenar, tratar e visualizar dados espaciais.

2.2.2. Historial

O ser humano sempre teve necessidade de se localizar. O conhecimento do espaço onde vive e como se desloca no espaço são requisitos para a sua protecção e evolução. Como resposta a esta necessidade, o homem cria mapas geográficos, isto é, representa a informação topográfica de uma determinada área geográfica numa superfície plana a uma escala menor do que a realidade (Casaca et al., 2000)

Nos tempos do Império Romano, os medidores de terras constituíam uma importante parte do governo, mas com a queda deste verificou-se uma paralisação dos levantamentos e consequentemente a diminuição substancial da produção de mapas. Somente no século XVIII, a civilização europeia retomou novamente a organização do Estado. Nesta altura muitos governos realizaram levantamentos sistemáticos, levando a que muitos autores defendam que a origem dos Sistemas de Informação Geográfica remonta à última metade do século XVIII, mediante o aparecimento da cartografia como ciência moderna.

É no século XIX (1889) com Herman Hollerith, que a computação para o processamento de dados geográficos se começa a observar, quando este cria uma máquina que conta usando cartões perfurados. Os furos nos cartões forneciam informações adicionais relativas à idade ou profissão do entrevistado. É ainda neste século que Dr. John Snow (1854) para situar a fonte causadora de um surto de cólera na zona do Soho em

Londres, cartografou os casos detectados. Esse processo permitiu a Snow localizar com precisão um poço de água contaminada como fonte causadora do surto.



Figura 1 - Mapa de Londres (1854) com casos de cólera (pontos) e poços de água (cruzes) – adaptado de E. Tufte, 1993

Fonte: Weisburd; McEWEN, 1998

Existem muitas outras iniciativas relatadas ao longo da história no sentido de empregar a tecnologia computacional no processamento de dados. No entanto o primeiro Sistema de Informação Geográfica surgiu em 1964 no Canadá, tendo sido denominado de “Canadian Geographic Information System (CGIS)” e teve como objectivo, a realização de um inventário de terras em âmbito nacional, onde estavam envolvidos os aspectos socioeconómicos e ambientais.

Somente no final da década de 70 é que a indústria dos SIG's começou a amadurecer, dando origem a que no início dos anos 80 surgisse a primeira versão

comercial, passando desde então a ter uma aceitação a nível mundial. É por esta ocasião que surgem nos Governos Americano, Canadano, Sueco, Norueguês e Dinamarquês, apoios financeiros a iniciativas voltadas tanto à cartografia auxiliada pelo Desenho Assistido por Computador (CAD), como aos SIG's.

Desde o final da década de 90 até à actualidade, tem-se assistido a um crescimento acentuado das aplicações de SIG's, o que se deve, em parte, ao aparecimento e à propagação do computador pessoal, aliado à introdução de tecnologia de baixo custo e com elevadas performances. O grande impulso das aplicações deveu-se aos acentuados e rápidos desenvolvimentos técnicos e tecnológicos ocorridos entre 1985 e 1990. Este desenvolvimento fez com que os SIG's comessem a tornar-se corporativos e orientados para a sociedade. Com a popularização da internet e das redes de computadores, os Sistemas de Informações Geográficas puderam ser orientados para as empresas e/ou instituições, com a introdução do conceito da arquitectura cliente-servidor e a popularização das bases de dados.

Na actualidade o grande desafio dos SIG's não é de natureza tecnológica mas sim organizacional e política, sendo um dos problemas a questão do acesso aos dados.

2.2.3. Os SIG em Portugal

Foi nos anos 60 que ocorreram as primeiras iniciativas de utilização de sistemas e dados de natureza geográfica. Tiveram lugar num enquadramento mais vasto de estruturação do planeamento a nível nacional, com a implementação de Gabinetes de Estudos e Planeamento nas entidades governamentais e um progressivo aumento da investigação, quer na administração pública, quer nas universidades. (Machado, 2000)

Os Sistemas de Informação Geográfica começaram em Portugal nos anos 70 (1972 a 1980) de forma isolada em diversas empresas e organismos da administração pública. São conhecidos dessa época os sistemas em funcionamento no Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), e nos extintos, Gabinete de Área de Sines e Empresa Geral de Fomento. (Granchó, 2003)

Na década de 70, os serviços cartográficos do exército orientavam-se para uma produção cartográfica digital, produzindo a sua primeira carta neste ambiente em 1979. É

no final desta mesma década que os Sistemas de Informação Geográfica começam a despertar algum interesse ao nível académico.

Antes do que hoje se designa por SIG, já tinham sido realizados muitos trabalhos em torno da georreferenciação. Deste destaca-se o Plano Director Municipal (PDM) de Cascais, onde se efectuou a primeira tentativa de integração de fontes de dados, com georreferenciação geográfica até ao nível de localidade. (Grancho, 2003)

Os primeiros SIG's em Portugal não surgiram de iniciativas universitárias mas sim de empresas ligadas à investigação, e em organismos da administração pública ligados aos recursos naturais. Os que obtiveram maior êxito foram aqueles que foram implementados pelas Direcções Regionais do Ambiente.

O Centro Nacional de Informação Geográfica (CNIG) foi criado em 1986 por um grupo de investigação constituído pelo governo, e tinha como objectivo a concepção e implementação de um Sistema Nacional de Informação Geográfica (SNIG). Esta criação marca uma viragem muito importante e positiva na história dos SIG's em Portugal.

2.2.4. Tecnologia

O SIG vem emergindo ao longo dos tempos como uma poderosa tecnologia, porque permite a quem com eles trabalha completarem os seus dados e métodos uma vez que permitem a sobreposição de mapas e novas formas de análise que, através do método manual, não seria possível. Com o SIG é possível elaborar mapas, modelar, pesquisar e analisar uma grande quantidade de dados através de uma única base de dados.

A tecnologia SIG integra operações convencionais de bases de dados, como a recolha, armazenamento, manipulação, análise e apresentação de dados, com capacidades de selecção, busca de informações e análise estatística, juntamente com a capacidade de visualização e análise geográfica oferecida pelos mapas.

Os SIG permitem a realização de análises espaciais complexas através da rápida criação e alteração de cenários que ajudam na tomada de decisão. Pode ser aplicado em praticamente todas as actividades exercidas pelo ser humano, uma vez que as mesmas têm sempre uma localização (geográfica) da sua execução.

Para a aplicação de um SIG torna-se necessário a criação de uma equipa multidisciplinar, nomeadamente elementos ligados à informática, geógrafos e elementos

ligados à área de aplicação, por exemplo, na aplicação do mapeamento criminal na PSP é necessário estarem integrados nessa equipa elementos policiais.

Um SIG tem um largo campo de aplicações, no entanto existem três grandes formas de o utilizar:

- Como ferramenta para produção de mapas;
- Como suporte para análise espacial de fenómenos;
- Como uma base de dados geográficos, com funções de armazenamento e recuperação de informação espacial.

2.2.5. Componentes de um SIG

Um SIG, como sistema que é, sustenta-se em distintos componentes. Peter Burrough (1998) define em cinco os grupos de componentes:

- *Input* dos dados com recurso a: Computador, digitalizador, scanner, informação digital, informação alfanumérica, textos. Engloba funções de transformação de coordenadas entre sistemas de coordenadas diferentes. A transformação deve ser feita para preservar as relações topológicas existentes entre elementos, como adjacência e conectividade;
- Armazenamento e gestão de dados - Funções respeitantes ao armazenamento e organização da base de dados. Os mesmos devem ser armazenados em dispositivos, tais como: fitas magnéticas, discos rígidos e flexíveis ou CD-ROM;
- Edição/manutenção dos dados gráficos e alfanuméricos - Estas incluem funções de transformação, projecções de cartas, correcções de ficheiros e edição de elementos;
- Utilização/análise - Funções de análise integrada de dados gráficos e alfanuméricos como pesquisa, classificação, medida, sobreposição, vizinhança e conectividade;
- *Output* dos dados e visualização da informação contida no sistema - Computador, impressoras, *plotter*, informação digital para produzir mapas, tabelas, figuras. As funções de output dos dados e apresentação podem incluir a colocação de títulos, legendas, escalas, num mapa, bem como a colocação de texto associado aos elementos gráficos, sejam eles pontos, linhas ou polígonos, colocação de símbolos gráficos, entre outros.

No que concerne às componentes físicas constituintes de um SIG, o mesmo é composto por quatro componentes principais: [Burrough et al., 1998]

- *Hardware* - pode ser definido como sendo o equipamento que fisicamente possibilita a introdução, o armazenamento, o acesso e a visualização dos dados, ou seja, o conjunto de elementos físicos que são utilizados para o processamento automático da informação;
- *Software* – é tudo aquilo que é lógico, ou seja, todos os programas que são executados pelo computador, orientados para um dado objectivo (sistemas operativos, compiladores, programas dedicados);
- *Dados* – este componente é de extrema importância em qualquer SIG. São a “matéria-prima”, uma vez que sem eles não é produzida qualquer informação pelo sistema. Existem dois tipos de dados:
 - Espaciais – são dados relativos a localizações. Os mesmos podem ser associados à engenharia, à detecção remota, bem como à cartografia. Estes dados são normalmente obtidos a partir de uma ou de variadas fontes, que podem ser cartas, fotografias aéreas, imagens de satélite, trabalho de campo ou outras bases de dados;
 - Não-Espaciais – O termo não-espacial é usado como um sinónimo de atributo [Maguire 1991]. Estes dados estão relacionados com os dados espaciais, e advêm através de observações de campo, amostras locais, censos e resultados estatísticos.

Um atributo entende-se como uma característica associada a um objecto geográfico, expressa através de caracteres alfanuméricos, números ou imagens, normalmente armazenados em tabelas próprias (tabelas de atributos). São exemplos de atributos a altitude de um vértice geodésico, o tipo de ocupação do solo, a área de um polígono e a identificação do proprietário de uma parcela de cadastro.

Cada atributo possui um conjunto de possíveis valores denominados "domínio". O domínio para o atributo Nome-Rua reporta-se a todos os nomes das ruas daquela localidade. Cada característica possui valores de atributos específicos associados a ela. Por exemplo, as ruas geralmente

possuem nomes, mas uma rua em particular chama-se Rua X. O atributo Nome-Rua é um atributo para todas as ruas e a Rua X é o valor daquele atributo para uma rua específica;

- Métodos e utilizadores – a fim de se conseguir um maior desempenho do SIG, é necessário definir métodos e procedimentos de entrada, de processamento e de saída de dados, de modo a que:
 - Os dados inseridos na base de dados respeitem os padrões previamente estabelecidos;
 - Se evite a redundância de informação;
 - Os dados sejam seguros;
 - Os trabalhos apresentem organização interna;
 - Os produtos de informação decorrentes do processo de análise satisfaçam as necessidades de informação dos utilizadores.

Os utilizadores são quem efectuam a manipulação dos dados. Estes estão presentes desde a recolha de dados, até à saída de informação, e podem ser classificados como:

- Utilizadores do sistema – são pessoas que lidam directamente com o *hardware* e *software*. Possuem conhecimentos técnicos para desenvolver, implementar e actualizar o sistema e são responsáveis pela sua manutenção operacional no dia-a-dia;
- Utilizadores finais – são as pessoas que, não tendo necessidade de possuir conhecimentos técnicos do sistema, interagem com este. Estes têm funções que podem passar pelo fornecimento de dados ao sistema, até à extracção da informação que lhe seja útil.

2.3. Fenómeno do crime e da violência

O crime é um fenómeno social, no qual se exigem acções sociais. Com o acentuado crescimento do clima de insegurança, a sociedade reivindica cada vez mais políticas públicas de combate e prevenção da criminalidade. A prevenção criminal torna-se no grande objectivo das forças e serviços de segurança e de todas as partes interessadas no

bem-estar da comunidade. Compreender a dinâmica criminal não significa localizar os locais onde ocorrem os crimes ou onde estão os criminosos, a fim de se tomarem acções repressivas. Significa, acima de tudo, compreender os seus processos operacionais para que seja possível antecipá-lo e preveni-lo. A prevenção deve ser comunitária, com políticas interventivas nessa temática.

A instabilidade, imprevisibilidade e incerteza do mundo actual colocam a problemática da segurança no centro do debate nas sociedades modernas. A sua centralidade é indissociável da sensação de vulnerabilidade da sociedade a um conjunto de novas ameaças e riscos que agudizam o sentimento de insegurança dos cidadãos.

O processo de mudança social foi originado pelas alterações surgidas na família e pelas mudanças nas estruturas económicas, cujas discontinuidades são geralmente consideradas fundamentais para uma análise compreensiva da problemática do crime e da violência.

O papel da família, como agente de socialização primária, tem vindo aos pouco a perder importância. Por oposição, outros agentes de socialização como a escola, os grupos de pares e os meios de comunicação social têm assumido cada vez mais um papel de relevo na formação do comportamento e atitudes dos adolescentes com maior risco de vir a reproduzir modelos de acção baseados na violência veiculados pelos diferentes média.

Em paralelo com os factores mencionados, as mudanças ocorridas nas estruturas económicas da sociedade contemporânea originam fenómenos como o desemprego de longa duração, aumento das desigualdades sociais e o alastramento de bolsas de pobreza. Embora não exista nenhum estudo que associe o desemprego à criminalidade, o desemprego de longa duração aparece associado ao aparecimento de novos problemas de delinquência e criminalidade.

Outro factor que contribui para a transformação da natureza do fenómeno criminal é o crescimento dos centros urbanos e o consequente esvaziamento do mundo rural. O crescimento das grandes metrópoles fomentou o desenvolvimento de subúrbios, onde são visíveis os efeitos da exclusão e de marginalização de vastos segmentos de população, afectados pela precariedade de habitação, desemprego e exclusão social.

O fenómeno da criminalidade além de elevar o clima de insegurança, acarreta consigo elevados custos, não só para as vítimas, a nível moral e patrimonial, mas também

para a sociedade, com a polícia, tribunais, programas de tratamento e integração de delinquentes e sistemas de saúde e segurança social.

O Estado actual, face ao emergir de novas ameaças (terrorismo, criminalidade organizada) e riscos, que resultam da actividade intencional de indivíduos e organizações contra determinados alvos, não consegue responder de forma eficiente e célere a tais desafios, o que acaba por afectar o próprio significado de segurança. Consciente que cada vez mais é exigido pelo cidadão maiores níveis de segurança, o Estado é obrigado a substituir a forma tradicional de segurança por actividades que visam proporcionar uma segurança de carácter integral, alargando os seus domínios, de natureza transversal, assentando em múltiplos instrumentos, que permitam prevenir, conter e combater um largo espectro de ameaças e riscos. Disso é exemplo o Programa Integrado de Policiamento de Proximidade (PIPP) da PSP.

Este Programa, através do estudo do fenómeno do crime e da violência, permite a criação de programas de prevenção e combate à criminalidade, reunindo profissionais de entidades diferentes. Os seus principais objectivos são a redução da criminalidade e o aumento do sentimento de segurança aliado a uma maior satisfação com o serviço policial.

Uma das entidades que se tem destacado na área da segurança e criminalidade é o Observatório de Segurança, Criminalidade Organizada e Terrorismo (OSCOT). Os objectivos desta entidade centram-se na sensibilização da população no que diz respeito à temática da segurança, no desenvolvimento de investigações relacionados com a segurança e na formação de especialistas.

A criminalidade, que hoje ocorre no país, é um fenómeno que deve ser observado e analisado em diferentes categorias⁵:

- Criminalidade violenta – este conceito tem como característica comum o grau de violência associada ao acto e ao resultado, pondo em causa bens jurídicos que as sociedades, em geral, consideram fundamentais, tais como a vida, a integridade física, a segurança pública, a ordem pública e o próprio Estado de direito.

Segundo os Relatórios Anuais de Segurança Interna (IASI) (2008, 2009 e 2010), o crime violento em Portugal tem vindo a aumentar

⁵ De acordo com o Relatório Anual de Segurança Interna, ano 2010.

quantitativamente, com especial destaque para a criminalidade violenta praticada no espaço público, perpetrada maioritariamente na área urbana;

- Criminalidade organizada – a sua definição é estabelecida a partir das características da estrutura ou organização responsável pela acção criminosa. Ou seja, apenas se pode falar de criminalidade organizada quando o crime é praticado por uma estrutura criminosa com carácter permanente, formada por dois ou mais indivíduos, agindo de forma concertada e disciplinada, com divisão de tarefas e controlo, dedicando-se à prática, de forma sistemática, de crimes graves, envolvendo directa ou indirectamente, a obtenção de lucros ou de outros benefícios materiais⁶.

Em Portugal, segundo alguns especialistas, esta criminalidade, encontra sobretudo expressão nos crimes de narcotráfico e nos crimes associados aos fluxos migratórios;

- Criminalidade grupal – conjunto de crimes praticados por grupos de 3 ou mais indivíduos. A criminalidade praticada em contexto grupal concentra-se nos assaltos a postos de combustíveis e lojas de telecomunicações, roubos na via pública e ao *carjacking*. Esta prática tem como características o facto de os autores cometerem uma série de incidentes do mesmo tipo, num curto espaço de tempo e dentro da mesma área geográfica;
- Delinquência juvenil – a delinquência juvenil diz respeito aos actos ilícitos qualificados como crimes, praticados por menores de 16 anos;
- Violência urbana – actos de delinquência praticados essencialmente em Zonas Urbanas Sensíveis (ZUS), na sua periferia e extensões (transportes públicos e centros comerciais), por jovens oriundos desse locais, que actuam de forma deliberada e sem nenhuma reivindicação;
- Terrorismo – é um fenómeno criminal de natureza transnacional, que representa uma ameaça à segurança dos Estados.

⁶ No âmbito da Proposta de Decisão-Quadro do Conselho Europeu, relativa à luta contra a criminalidade organizada, de 19 de Janeiro de 2005, apresentada pela Comissão Europeia, entende-se por “«organização criminosa» a associação estruturada de duas ou mais pessoas, que se mantém ao longo do tempo e actua de forma concertada, tendo em vista cometer infracções puníveis com pena privativa de liberdade ou medida de segurança privativa de liberdade cuja duração máxima seja de, pelo menos, quatro anos, ou com pena mais grave, a fim de obter, directa ou indirectamente, benefícios financeiros ou outro benefício material.”

- Violência contra os elementos das forças de segurança.

2.4. Mapeamento do crime

2.4.1. Mapas

Os mapas são um dos modos de representar a realidade, o que nem sempre se torna no método mais apropriado, ou seja, se o que se está a representar são informações acerca de localizações geográficas, então os mapas são o melhor método. Mas se não existirem essas informações (local, arruamento, morada), então não existe nada a ser mapeado.

Pode-se colocar então a questão: os mapas são uma forma de visualização? Um mapa é constituído por dados colocados de uma determinada maneira, os quais podemos observar de uma só vez. Pode-se dizer que livros também podem ser visualizações de dados, mas no sentido de serem apenas assimilados visualmente.

Com os mapas podemos efectuar: formulação de hipóteses, recolha de dados, análise, revisão de resultados, avaliação e substituição da hipótese inicial pela hipótese modificada. A este ciclo Karl Popper (1975) definiu como sendo o método hipotético - dedutivo, utilizado pela ciência como ferramenta fundamental. De acordo com este método, deve-se tomar decisões acerca do tipo de mapa a ser preparado, de como serão os símbolos ou os tons, de como serão tratadas as informações estatísticas, entre outras. Essas decisões devem basear-se no objectivo a ser alcançado, tendo em consideração o público-alvo. (Furtado 2002)

Os mapas normalmente são premeditados apenas como ferramentas de exibição. Na realidade, os mapas desempenham um papel importante no processo de pesquisa, análise e apresentação. O mapeamento é mais eficaz quando são reconhecidas e utilizadas em toda a sua dimensão as suas múltiplas capacidades. O mapa é o resultado final de um processo que começa por exemplo com a elaboração de uma peça de expediente, para onde são recolhidos os dados que serão processados, introduzidos numa base de dados e finalmente transformados num símbolo no papel. Segundo esta interpretação estreita, o mapa é uma mera ilustração ou parte da base de dados. Mas os mapas podem ser úteis de outras formas. Maceachren e Taylor (1994), seguindo Dibiase (1990), notaram a distinção entre o pensamento visual (o mapa é utilizado para criar ideias e hipóteses acerca do problema que

está a ser investigado) e a comunicação visual (passagem do domínio privado às actividades públicas de síntese e apresentação) dos mapas e gráficos.

Devido à infinidade de combinações possíveis entre as condições relacionadas ao crime ilustráveis nos mapas, é possível combinar diferentes tipos de mapas para aumentar a informação presente num mesmo mapa. É possível combinar, por exemplo, dados nominais e de proporção, com um mapa estatístico do crime de tráfico de droga, e acrescentar a localização dos possíveis locais de venda de produtos estupefacientes.

Um mapa da criminalidade é um mapa temático. Estes mapas podem ser quantitativos, apresentando informações numéricas, como o número de crimes numa área ou a taxa de criminalidade, ou qualitativos. Estes mostram dados não-numéricos, como o tipo de utilização da terra ou características vítima/criminoso, como homem ou mulher, jovem ou adulto. Ambos os tipos são usados pelos analistas criminais.

Existe uma variedade considerável de mapas temáticos, onde cada um representa melhor algum tipo de dados. A informação ao nível da morada causa um tipo de mapa temático, enquanto os dados medidos ao nível de bairro ou localidade requer uma outra abordagem. Os mapas temáticos podem ser produzidos dos seguintes modos: (Harries, 1999)

- Mapas estatísticos - que utilizam símbolos proporcionais, gráficos de sectores circulares ou histogramas para visualizar os aspectos quantitativos dos dados;
- Mapas pontuais - utilizam pontos para representar incidentes individuais ou números específicos. Este tipo de mapas são provavelmente os mais utilizados pela Polícia, na medida em que mostram a localização dos incidentes de maneira bastante precisa quando se utilizam dados com moradas georreferenciadas;
- Mapas *coropleto* – mostram a distribuição discreta de áreas específicas, como áreas de patrulha, distritos, regiões. Embora os mapas pontuais nos possam oferecer maior detalhe acerca de onde ocorrem os eventos, podemos necessitar de informação sintética para as áreas, o que é importante em termos de planeamento, gestão ou investigação. Mapas pontuais e *coropleto* podem ser sobrepostos e formarem um só mapa;

- Isolinha – deriva do prefixo grego “isso”, que significa igual, e refere-se aos mapas que unem pontos de igual valor. A forma mais comum utilizada na análise criminal é a *isopleth* (mesmo preenchimento), na qual dados para uma área, como criminalidade por bairro ou densidade populacional, são calculados e utilizados como pontos de controlo para a determinação de onde serão traçadas as isolinhas;⁷
- Mapas lineares – mostram ruas e estradas, bem como fluxos, através de símbolos lineares como linhas proporcionais em espessura representando os fluxos. Este tipo de mapas não são muito utilizados no mapeamento criminal. A sua aplicação mais comum é na investigação do roubo de veículos, mostrando a conexão entre o local do roubo e o local da recuperação.

Sem os mapas, os dados podem ser incompreensíveis ou disponibilizados meramente em forma de lista. Uma lista de suspeitos ou evidências físicas significa pouco se a informação chave é melhor observada em forma de gráfico. Mesmo uma lista de moradas pode ser imprecisa para quem não tem conhecimento da localização das mesmas, numa área com milhares de ruas.

2.4.2. Mapeamento criminal

O mapeamento criminal há muito que é utilizado como parte integrante no processo de análise criminal sendo mesmo uma das suas componentes chave. Até há pouco tempo o mesmo consistia em colocar uma marca – que a maior parte das vezes era feita através de pionés de diferentes cores, onde cada cor correspondia a um tipo de ocorrência – num mapa em grande escala que representava a área de jurisdição. Este método é bastante limitado porque aquela marca apenas nos informa de uma ocorrência naquele local e nada mais. À medida que se vão acrescentando novas ocorrências vai-se tornando cada vez mais confuso e de difícil leitura. Outros inconvenientes destes mapas são o facto de a informação neles contida ser estática, sendo possível a sobreposição de informações adicionais com o objectivo de análise, e possuírem consideráveis dimensões, ocupando um

⁷ As isolinhas baseadas em dados contínuos, como a temperatura ou topografia, são chamadas de linhas isométricas. Podem ser tomadas medidas reais para os pontos de controle, ao invés dos pontos médios das áreas.

espaço considerável numa parede. Apesar de serem alvo de todos estes inconvenientes, este tipo de mapas hoje em dia ainda são utilizados na maior parte das Esquadras da PSP.

O mapeamento criminal é, contudo, uma actividade científica, ou seja, uma aplicação do campo mais amplo da cartografia, que sofreu alterações com o advento dos SIG's. Há cerca de uma década, a cartografia assumia uma dimensão mais ampla que o SIG, com aplicações em campos tão diversos como pesquisa, navegações de todos tipos (orientação e mapeamento de estradas), geologia, exploração espacial, gestão ambiental, turismo e planeamento urbano. Nos dias de hoje a convergência entre o SIG e a cartografia está quase completa. Ambos são ferramentas com uma grande amplitude de aplicações, o que reflecte o desígnio mais importante dos mapas, que é o de transmitir informação.

Aquando da realização do mapeamento deve ter-se em atenção à combinação de diferentes mapas temáticos, em virtude de poder existir uma sobrecarga de informação e com isso torná-lo incompreensível. Um mapa sobrecarregado compreenderá tanta informação que a visão será incapaz de absorvê-la por completo, levando a que o leitor do mesmo não consiga distinguir o que é ou não importante.

A geocodificação (referencias geográficas susceptíveis de serem utilizadas no mapeamento computadorizado) é fundamental para o mapeamento criminal, uma vez que é a maneira mais difundida de introduzir dados sobre um crime num SIG. A um crime está quase sempre associada uma morada ou atributo de um local, e é essa informação que permite fazer a ligação entre a base de dados e o mapa.

O SIG é a ferramenta ideal para agrupar bases de dados diferentes que partilham a mesma área geográfica, por exemplo agrupar bases de dados relativa a acidentes rodoviários e relativa à criminalidade. Essa função será cada vez mais útil à medida que a importância da integração dos dados for sendo mais reconhecida. Há uma necessidade não só de uma maior integração, mas também do reconhecimento de que a maior parte dos dados utilizados para o policiamento acerca dos arruamentos, estabelecimentos comerciais, paragens do metro, percursos de autocarrose escolas, provêm de entidades externas à Polícia. Encontrar esses tipos de dados e adaptá-los para a análise criminal requer uma actividade considerável e uma atenção para a qualidade dos mesmos. Como exemplo temos o Sistema de Informação Territorial de Administração Interna (SITAI), instrumento fundamental para o desenvolvimento de estratégias de prevenção da criminalidade e de acidentes rodoviários.

A combinação dos dados no espaço geográfico proporciona oportunidades de exploração e análise dos mesmos, que não existem quando faltam dados geográficos. Um investigador pode querer saber qual o relacionamento entre a localização dos roubos por esticção e as igrejas. Embora essas informações possam ser encontradas em bases de dados diferentes, ambas podem ser agregadas num SIG, e as localizações submetidas à análise. As possibilidades proporcionadas por este tipo de análise espacial são praticamente ilimitadas, das quais se destacam: análise de zonas quentes (hotspots), direcção e distância (partindo do local do ilícito) da recuperação de viaturas furtadas/roubadas, identificação de zonas de acção de grupos organizados, identificação de zonas de maior incidência da criminalidade, análise de redes e delimitação da área adstrita à Esquadra.

Hoje em dia a perspectiva predominante é que uma sociedade informada pode servir de auxílio à prevenção criminal, uma vez que a polícia não consegue estar em todos os lugares ao mesmo tempo e que o policiamento será mais eficaz quando realizado perante um ambiente no qual a sociedade estabelece um apoio activo.

É fácil subestimar ou superestimar o ritmo da mudança e o impacto a longo prazo das transformações tecnológicas no policiamento - inclusive no mapeamento do crime. Embora os avanços presentes e futuros prometam dar um apoio substantivo à prevenção criminal, deve-se ter em conta que tecnologias como o mapeamento do crime são apenas ferramentas e, como tal, produzem benefícios à sociedade dependendo de quem trata a informação nele contida.

O simples mapeamento de ocorrências não é informação suficiente para os utilizadores. É necessário que a essa informação seja possível relacionar as diferentes características do espaço urbano com os diferentes tipos de crimes.

Se a informação geográfica é útil num contexto de controlo do crime, normalmente é possível representá-la num mapa. Os dados geográficos sobre a criminalidade não são, em si, suficientes para criar um mapa significativo, já que estes devem ser combinados com um mapa-base ou com outros dados que os tornem interessantes. Todos os dias, no entanto cresce a demanda por dados “geograficamente capacitados” à medida que empresas, governos e organizações começam a reconhecer o valor dos mapas e da análise espacial (Harries, 1999).

2.5. Aplicação na Polícia de Segurança Pública

A necessidade de possuir, actualizar e controlar a informação é fundamental em qualquer operação policial. Consequentemente, utilizar uma melhor tecnologia que atenda às demandas da sociedade, produz um aumento significativo de eficiência na segurança pública. A complexidade dos problemas sociais na actualidade conduz-nos para uma óptica cada vez mais comprovada: não basta apenas adornar as operações policiais com armamento, viaturas e elementos, sem que se disponibilize ferramentas que permitam otimizar de forma global os recursos disponíveis.

Existem diversos tipos de aplicações possíveis de serem usadas na área da Segurança Pública, com a utilização de um SIG. É possível definir áreas de jurisdição, planear o patrulhamento, regular, conceber, planear e executar operações, analisar possíveis itinerários de fuga de criminosos, analisar estatisticamente o perfil da violência urbana através da localização geográfica de ocorrências policiais, analisar aglomerações de acidentes de trânsito e agilizar o atendimento a chamadas de emergência.

A maior parte das aplicações está directamente ligada com a rede viária existente, sendo de extrema importância relacionar as informações socioeconómicas da área em estudo, uma vez que permite ter outra perspectiva em determinadas ocorrências bem como as condições de vida da população da mesma.

A tecnologia SIG, que antes era uma ferramenta de trabalho utilizada quase exclusivamente por geógrafos, está gradualmente a ganhar terreno no campo policial. O perfil geográfico usando um SIG permite à polícia determinar onde podem viver ou trabalhar os criminosos, localizar chamadas telefónicas e identificar pontos onde existe uma maior incidência de crimes. Esta tecnologia vem substituir a utilização dos pioneses coloridos em mapas de parede.

Nos Estados Unidos da América, treze por cento dos departamentos de polícia utilizam o SIG na investigação e acima de tudo na prevenção criminal. Segundo Jim Bueermann, Chefe da Polícia em Redland na Califórnia, “o SIG alterou fundamentalmente a forma como vemos o crime e os factores que contribuem para o mesmo, o que dá aos investigadores uma ferramenta analítica que até então estava indisponível.”(Brendle, 2002)

Em 1998, foi criada na então Escola Superior de Polícia, actual Instituto Superior de Ciências Policiais e Segurança Interna, um grupo de trabalho para a criação do projecto

SIGPOL. Este já possuía algumas das funcionalidades do actual SEI, possuindo a vantagem de analisar geograficamente a informação criminal, facto que não ocorre com o SEI. Este grupo de trabalho durante dois anos realizou diversos estudos contando com o apoio da Universidade Católica, CNIG e ESRI Portugal. Após a conclusão dos mesmos (ano 2000), solicitou-se à DN PSP, a sua implementação numa Esquadra na forma de teste. Deste projecto nunca foram revelados quaisquer tipos de resultados práticos, e a partir desse ponto nada mais do género foi feito na PSP.

No que concerne à aplicação de um SIG na polícia, existe uma questão fundamental que tem de ser resolvida, questão essa que está relacionada com a qualidade dos dados espacialmente referenciados ou a geocodificação dos dados. Para tal é de extrema importância o registo completo da localização (desde a rua até ao número de polícia), de uma ocorrência. A localização, juntamente com o quem, quê e quando, sempre foi uma peça fundamental de informações sobre qualquer evento, devendo existir por parte dos Comandantes de Esquadra acções de sensibilização aos Agentes para esta tarefa.

A utilização de um mapeamento criminal em ambiente digital na Polícia de Segurança Pública permitirá a execução das seguintes etapas:

- Visão exploratória;
- Desenvolvimento de hipótese (s);
- Desenvolvimento de métodos para teste da (s) hipótese (s);
- Análise dos dados;
- Avaliação dos resultados;
- Decisão e reavaliação da hipótese original.

O mapeamento criminal utilizando um SIG, pode ajudar a Polícia a proteger de forma mais eficaz o cidadão, uma vez que é um meio mais rápido de visualizar o cenário do crime, permitindo armazenar e visualizar diversas informações acerca daquela ocorrência, tais como: dia, hora, local, tipo de crime e *modus operandi*. A análise destes dados permite a compreensão de onde e porquê ocorrem os crimes, para que as acções de combate e prevenção criminal sejam mais eficazes.

Este tipo de mapeamento é também uma ferramenta muito importante no que concerne ao planeamento de operações policiais, bem como ao conhecimento das características demográficas da população da área de jurisdição de uma Esquadra.

3. Metodologia de estudo

Para que sejam alcançados os objectivos supracitados para a elaboração desta dissertação, a metodologia a empregar tem como base diversas etapas:

- A escolha do tema:

O mapeamento criminal é uma ferramenta fundamental porque permite:

- Ter um conhecimento profundo e actual do que está a acontecer (crimes, ZUS, situação socioeconómica da população) na área em estudo;
- Serve de auxílio à prevenção e combate da criminalidade;

- Pesquisa bibliográfica:

A pesquisa bibliográfica centrou-se fundamentalmente no acesso à *internet*, onde é possível obter-se uma panóplia de artigos e bibliografias nacionais e internacionais alusivos ao tema;

- Revisão bibliográfica:

Após a recolha de informação, foi necessário efectuar-se uma revisão da mesma, onde se seleccionou a que afecta ao tema escolhido e dentro desta a de melhor qualidade;

- Recolha de Dados:

Os dados utilizados referem-se aos crimes registados pela 71ª Esquadra – Odivelas com origem na base de dados do Departamento de Informações da Direcção Nacional da PSP (DN PSP).

Para a obtenção desses dados foi necessário a elaboração de um pedido, endereçado ao Sr. Director do ISCPSI, que por sua vez foi reencaminhado para a DN PSP;

- Análise e organização de dados:

Na análise e organização de dados, fez-se uma georreferenciação das ocorrências, através do *Google Earth* e depois a conversão para o SITAI, bem como uma pesquisa socioeconómica e um levantamento demográfico da população de modo a caracterizar socialmente a área em estudo;

- Escolha de *software*:

Os *softwares* de mapeamento e georreferenciação, constituintes de um SIG, são sistemas automatizados usados para armazenar, analisar, tratar, e visualizar dados geográficos.

Primeiramente a escolha do *software* a utilizar seria o *ArcGis* 10.0, mas posteriormente optou-se pelo SITAI desenvolvido na Direcção Geral da Administração Interna (DGAI) pelo Sr. Engenheiro Alexandre Santos, que usa como suporte o *ArcGIS Viewer for Flex*. A única diferença entre este e o *ArcGis* 10.0 é a forma de visualização utilizada pelo primeiro, que recorre ao *Flex*.

- Análise resultados obtidos pelo mapeamento:

Nesta fase foi feita uma análise de todos os dados inseridos, e dado ao elevado número de ocorrências registadas, apenas se procedeu a uma análise mais pormenorizada do crime de furto em veículo motorizado, em virtude de ser a tipologia criminal com maior número de incidências.

4. Área de estudo

A área de estudo escolhida foi a área da 71ª Esquadra – Odivelas pelo facto de aí ter sido realizado a primeira fase do estágio, integrado no quinto Ano do Mestrado Integrado em Ciências Policiais e Segurança Interna.

Outros factores que pesaram na escolha desta Esquadra para exemplificar o mapeamento criminal foram a sua proximidade a algumas ZUS, porque contém alguns bairros que apresentam elevados índices de criminalidade, assim como um elevado índice populacional e variedade socioeconómica. Aliado a isso, tem inserido na sua rede viária algumas das artérias principais de entrada e saída da cidade de Lisboa, bem como a linha do Metro, o que proporciona a fuga com maior facilidade de potenciais criminosos.

Estes factores aliados à expansão populacional da cidade de Odivelas, fizeram com que o índice de criminalidade fosse aumentando ao longo dos anos e, para tentar reverter esses índices, realizou-se este trabalho, no intuito de demonstrar a importância e a utilidade do mapeamento criminal como uma alternativa na análise da criminalidade de uma área, de forma mais ágil e precisa com o objectivo da obtenção de informações que facilitem a tomada de decisão de um Comandante de Esquadra, na prevenção, controlo e combate da criminalidade.

Através de uma base de dados alimentada com informações sobre as ocorrências criminais, densidade populacional, mapas digitalizados, moradas georreferenciadas, entre outras, é possível num SIG fazer corresponder num mapa o local onde ocorreu o delito, o que possibilita a análise espacial da criminalidade. É possível ainda obter informações temporais acerca da ocorrência (dia, hora), informações espaciais (zonas, pontos de fuga, locais de comércio e serviços), informações sobre os perpetradores de crimes (quantidade de crimes cometidos, características físicas, tipos de armas utilizadas, *modus operandi*), entre outras. O cruzamento destas informações e a análise criminal possibilitam a identificação de padrões criminais e auxiliam na prevenção de futuros incidentes.

Numa Esquadra a informação referente à relação entre as ocorrências criminais e o espaço está (quando existe) normalmente guardada de forma fragmentada, em quadros com os mais variados tipos de informação. Com um SIG, é possível associar e questionar a informação de uma forma integrada de maneira a que se aumente a capacidade de decisão/acção. As moradas da área em questão poderão ser armazenadas de forma tabular (casas, bancos, lojas, potenciais criminosos), podendo ser comparadas, através de um SIG,

com moradas já armazenadas, com o objectivo de serem encontradas equivalências e áreas de influência. Exemplos de aplicações: identificação de Zonas Urbanas Sensíveis, áreas de influência de bancos e comércio, atribuição de giros a patrulhas apeadas e áreas de patrulhamento a carros de patrulha, análise criminal por áreas, ruas e locais.

4.1. Aquisição de mapas e imagens de satélite

O mapa dos Concelhos limítrofes ao Concelho de Odivelas (figura 2), bem como o das Freguesias que constituem este Município (figura 3), foram obtidos no sítio da *internet* do Instituto Geográfico Português.

Após contacto com a Esquadra de Odivelas, foi possível a obtenção de um mapa na qual vinha expresso a sua área de jurisdição, e com esses dados e com uma das imagens de satélite (imagem 2010) que constituem o SITAI bem como com o auxílio da ferramenta de desenho desta aplicação, elaborou-se a imagem da figura 4, referente à área de competência adjacente àquela Esquadra.

Concelho de Odivelas

O concelho de Odivelas está situado no Distrito de Lisboa, Região da Estremadura. Encontra-se integrado na Área Metropolitana de Lisboa, e tem como concelhos fronteiriços o de Loures, Amadora, Sintra e Lisboa (figura 3).

Este Concelho é composto por sete freguesias: Caneças, Famões, Odivelas, Olival Basto, Pontinha, Póvoa de Santo Adrião e Ramada (figura 4), distribuídas numa área de 26,6 km², e com uma população de 144549 habitantes, (segundo os censos de 2011).



Figura 2 – Mapa dos concelhos limítrofes ao Concelho de Odivelas
Fonte: Carta Administrativa Oficial de Portugal 2011 - Instituto Geográfico Português



Figura 3 – Freguesias do Concelho de Odivelas
Fonte: Carta Administrativa Oficial de Portugal 2011 - Instituto Geográfico Português



Figura 4 – Área da 71ª Esquadra, escala 1:36.112 Fonte: SITAI
Fonte: Elaborado pelo autor

4.2. Situação demográfica e económica

A informação demográfica de um local é uma das componentes vitais do geoprocessamento, uma vez que se torna importante correlacionar as informações espaciais com a variável humana. A ocupação humana do espaço aparece, em diversos graus de importância, porque se tivermos uma população constituída por diversas etnias e raças em constantes conflitos, e que fazem do crime o seu modo de vida, é natural que tenha um grau de importância elevado e que requeira alguma atenção na análise criminal.

Em Portugal, como órgão responsável pelas informações demográficas temos o Instituto Nacional de Estatística (INE). O INE produz informações através de Censos⁸, e de outras pesquisas de campo.

Segundo o INE, em Portugal o método adoptado nas operações censitárias mais recentes, tem sido o de entrega/recolha considerado o mais adequado para a realidade nacional. Os trabalhos de recolha de dados são assim executados pelos recenseadores. A

⁸ Censos são entendidos como processos normalizados de recolha, tratamento, avaliação, análise e difusão de dados referenciados a um momento temporal específico e respeitantes a todas as unidades estatísticas (indivíduos, famílias, alojamentos e edifícios) de uma zona geográfica bem delimitada, normalmente o país. INE, 2011.

cada um deles é atribuída uma área geográfica bem definida e delimitada cartograficamente, designada por Secção estatística, contendo em média cerca de 300 alojamentos. Cada unidade estatística (indivíduo, família, alojamento e edifício), é contada, tendo por referência o local onde se encontra ou se localiza no momento censitário (dia específico marcado). Os dados recolhidos, em relação a cada característica, referem-se igualmente ao mesmo momento censitário. A cartografia é um instrumento de apoio essencial à realização das operações censitárias contribuindo, em primeira linha, para ajudar no planeamento e controlo da execução dos trabalhos, e numa segunda linha, como instrumento de valorização da informação censitária, no âmbito da difusão dos resultados.

Recentemente o INE apresentou os resultados provisórios referentes ao Censos 2011. Esses resultados abarcam um conjunto alargado de informação sobre a População e a Habitação, relativo a 21 de Março de 2011 (momento censitário), nos seguintes domínios:

- População — Por grupo etário, estado civil e nível de escolaridade;
- Família — Número e tipo de famílias, segundo a sua dimensão;
- Habitação — Características do edifício: dimensão, tipo, idade e tipo de utilização;
- Alojamentos — Forma de ocupação, regime de propriedade e condições de habitabilidade.

A 71ª Esquadra abrange uma área de actuação com cerca de 6,47 Km², e engloba duas Freguesias, Odivelas com 5,05 Km² e Olival Basto com 1,42 Km². Os dados demográficos apresentados foram obtidos através do site do INE, disponível em: www.ine.pt. Estes dados, ainda que apresentados de forma provisória, são resultantes do Censos realizados no ano de 2011.

População Residente			
	Odivelas	Olival Basto	Total
População	59559	5812	65371
Homens	28144	2768	30912
Mulheres	31415	3044	34459
0 aos 14 anos de idade	8989	757	9746
15 aos 24 anos de idade	5964	595	6559
25 aos 64 anos de idade	34923	3250	38173
65 anos ou mais	9583	1210	10793

Tabela 1 – Tabela dos dados demográficos das Freguesias de Odivelas e Olival Basto

Fonte: INE, Censos 2011, População residente (N.º) por local de residência, Sexo e Grupo etário; (dados provisórios)

Após a recolha dos dados relativos à população residente, entre os diferentes géneros e grupos etários, procedeu-se à representação gráfica dos mesmos, conforme ilustra a figura.

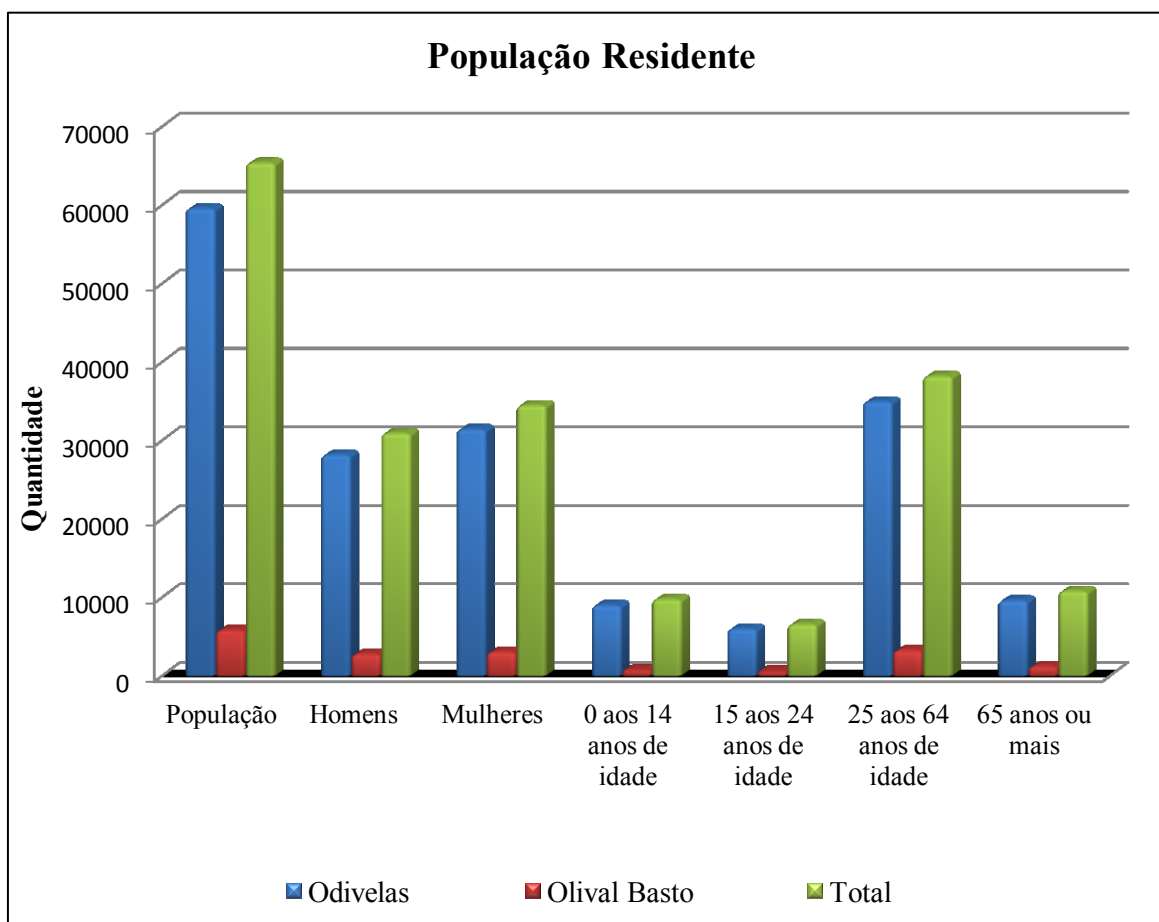


Gráfico 1 – Gráfico da densidade demográfica das Freguesias de Odivelas e Olival Basto

Fonte: Elaborado pelo autor

Através do gráfico 1 é possível verificar que a maior parte da população se situa na Freguesia de Odivelas. Em relação ao género, constata-se que o Sexo Feminino existe em maior número que o Sexo Masculino. No que concerne ao grupo etário, verifica-se que a grande maioria da população se situa na faixa etária compreendida entre os 25 e os 64 anos de idade, sendo uma população predominantemente adulta.

5. Aquisição, levantamento, processamento e análise de dados e dos resultados obtidos

5.1. Levantamento e processamento dos dados relativos às ocorrências registadas pela 71ª Esquadra

A dificuldade de obter os dados relativos às ocorrências criminais registadas na área da 71ª Esquadra durante o primeiro semestre de 2011, na própria Esquadra, era uma missão quase impossível, uma vez que não existe nenhuma base de dados em que as mesmas fiquem registadas a não ser as peças de expediente em arquivo. Para o tempo disponível para esta dissertação, a consulta peça a peça do expediente, traria imensas dificuldades no cumprimento daquele tempo.

A solução adoptada foi a de recorrer ao Departamento de Informações Policiais DIP, da Unidade Orgânica de Operações e Segurança da Direcção Nacional da PSP. Após alguns contactos, foi enviado um extracto dos dados criminais registados no SEI, para o período em análise, através do qual se elaborou a tabela em anexo (anexo I), essenciais para a elaboração desta dissertação.

Constatou-se que os mesmos não apresentam os atributos necessários para uma georreferenciação mais exacta de uma ocorrência. Isso acontece porque não existe uma obrigatoriedade por parte do SEI no preenchimento desse campo, o que faz com apenas se conheça o nome da rua onde aconteceu o ilícito, dificultando, consequentemente a localização, em ruas muito extensas.

O método adoptado para aqueles casos em que numa determinada artéria não é possível precisar o local, foi o de localizar o ilícito sensivelmente a meio, ficando apenas a ter-se a informação de que ocorreu naquela rua.

5.2. Tipificação e quantificação das ocorrências de crimes registadas na 71ª

Esquadra

Para especificar os tipos de crimes que ocorreram no período compreendido entre os meses de Janeiro e Junho de 2011, na tabela 2 é apresentada a classificação, obtida através da tabela de classificação estatística (anexo II), das ocorrências registadas pela PSP.

Nesta tabela apenas estão patentes os crimes que de uma certa forma causam algum alarme social, bem como aqueles que tiveram um maior número de incidências.

ID ocorrências	Tipos de Ocorrências
27	Roubo por esticção
28	Furto de veículo motorizado
29	Furto em veículo motorizado
30	Furto em residência com arrombamento, escalamento ou chaves falsas
31	Furto em edifício comercial ou industrial com arrombamento, escalamento ou chaves falsas
34	Furto por carteirista
36	Outros furtos
37	Roubo a pessoas na via pública (excepto esticção)
44	Outros dano
125	Violência doméstica contra cônjuge ou análogos
202	Roubo de viatura
207	Roubo em transportes públicos

Tabela 2 – Códigos e tipos de ocorrências criminais registadas pela 71ª Esquadra durante o 1º Semestre de 2011. Fonte: Direcção Nacional da PSP

A tabela seguinte quantifica as ocorrências criminais por tipo de crime, ocorridos entre os meses de Janeiro e Junho de 2011, registadas na 71ª Esquadra, bem como a sua representação gráfica:

	27	28	29	30	31	34	36	37	44	125	202	207	Total
Janeiro	1	6	28	5	3	5	11	5	14	15	1	2	96
Fevereiro	6	8	34	2	6	6	9	11	17	8			107
Março	6	14	19	9	7	1	15	8	16	11		1	107
Abril	10	9	12	7	6	3	9	5	11	10			82
Maio	8	8	26	11	1	2	5	5	13	12			91
Junho	25	11	31	5	2	5	7	6	13	6			111
Total	56	56	150	39	25	22	56	35	84	62	1	3	594

Tabela 3 – Tabela da quantidade de ocorrências criminais registadas na 71ª Esquadra, durante os meses de Janeiro a Junho de 2011 Fonte: Direcção Nacional da PSP

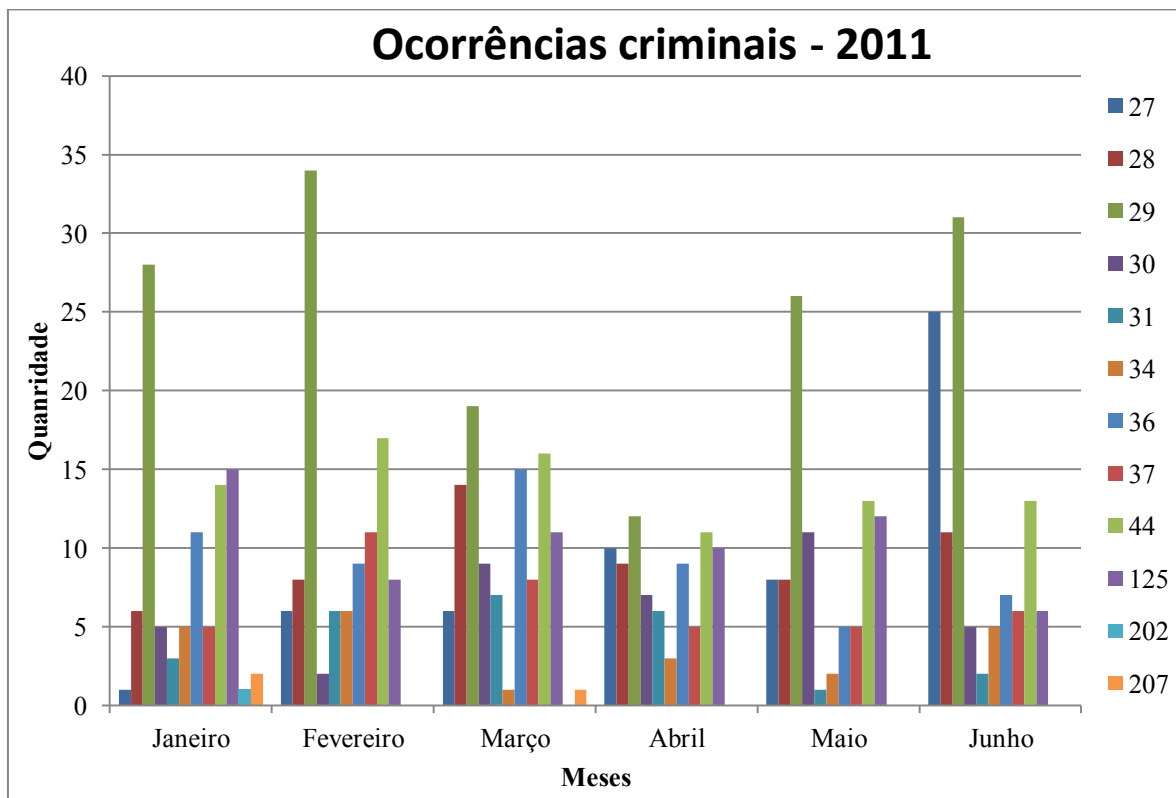


Gráfico 2 – Gráfico das ocorrências criminais registadas na 71ª Esquadra, durante os meses de Janeiro a Junho de 2011.

Fonte: Elaborado pelo autor

Através da tabela e do gráfico acima representados, é possível observar quais os tipos de ocorrências que têm um maior número de registos durante o período em análise. É possível verificar uma forte incidência em todos os meses do furto em veículo e a violência doméstica, embora esta com maior variação e sempre em menor número que o primeiro.

Com base nestes dados estatísticos, agregando as moradas georreferenciadas, dados socioeconómicos e o mapeamento da área em estudo, é possível controlar estes índices da criminalidade através de acções de prevenção, a redefinição de patrulhas ajustadas a locais e horas em que existe uma maior incidência criminal, bem como desenvolver projectos com entidades externas (Câmaras Municipais, Juntas de Freguesia) no sentido de se realizarem algumas intervenções nas áreas em questão, intervenções essas que podem ir desde o aspecto social ao melhoramento de infraestruturas.

5.3. Mapeamento, processamento e análise dos resultados obtidos utilizando o SITAI.

5.3.1. ArcGIS Viewer for Flex

Antes de se definir em que consiste o *ArcGIS Viewer for Flex*, é muito importante definir-se o que é o *ArcGIS*.

O *ArcGIS* é um pacote de *softwares* da ESRI (*Environmental Systems Research Institute*) de elaboração e manipulação de informações vetoriais e matriciais para o uso e gestão de bases de dados temáticas. O *ArcGIS* disponibiliza num ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG) uma gama de ferramentas de forma integrada e de fácil utilização.

O *ArcGIS Viewer for Flex* é uma aplicação que permite ao utilizador criar aplicativos habilitados para o SIG – mapeamento *web* – sem necessidade de programação. Este está projectado para que os seus utilizadores possam configurar e implementar um mapeamento *web* com facilidade e rapidez.

5.3.2. SITAI

O Sistema de Informação Territorial de Administração Interna consiste numa plataforma de integração de informação de todo o território nacional com os conteúdos necessários para a análise dinâmica avançada de fenómenos pertinentes para o Ministério da Administração Interna, num contexto de gestão integrada de risco (*Business Intelligence*). Algumas das aplicações são: análise de fenómenos de criminalidade e acidentes rodoviários; apoio tático às operações policiais de combate à criminalidade em

espaço público; apoio ao planeamento e definição de Políticas de Segurança Pública. (Santos, 2012)

As ferramentas que compõem o SITAI são:

- Desenho sobre mapas;
- Georreferenciação e construção de endereço normalizado;
- Análise geoestatística (*Hot spots*, *Cluster*, Autocorrelação espacial);
- Para que os utilizadores possam actualizar a sua informação já georreferenciada.

No que diz respeito à georreferenciação este permite além da georreferenciação do crime, a georreferenciação de acidentes rodoviários e do dispositivo policial (viaturas e emissor/receptor). Pode ser utilizado como motor de busca de moradas, possibilitando a visualização de informação de base pertinente para a georreferenciação. É também uma ferramenta de navegação e apoio à georreferenciação.

Esta plataforma pode servir ainda de auxílio no acompanhamento, análise e planeamento de operações, porque permite a visualização de congestionamentos de trânsito rodoviário em tempo real, a ligação a centrais de alarmes, a visualização de câmaras de videovigilância, a distribuição de pessoas em tempo real e o desenho sobre mapas. Além disso possibilita a análise da dinâmica dos fenómenos: *Hot Spots*, *Clusters* e mapa de risco de crime, onde é possível fazer-se a correlação entre vários factores (urbanos, sociais, económicos) que favorecem o crime.

5.3.3. Mapeamento e análise das ocorrências registadas no primeiro semestre de 2011

Através dos dados criminais, onde alguns foram anteriormente representados em forma de tabela (tabelas 2 e 3) e analisados em gráfico (gráfico 2), iniciou-se o mapeamento da quantidade de crimes registados pela 71ª Esquadra – Odivelas – durante o primeiro semestre de 2011.

Os dados criminais que consistem nas ocorrências registadas durante o período e na Esquadra em análise foram primeiramente introduzidos no *Google Earth (GE)* uma vez que o objectivo inicial seria utilizar o *Software ArGis 10.0* fazendo um junção através do ficheiro criado pelo *GE* à tabela em *Excel* com as ocorrências. Mas com o conhecimento

das funcionalidades do SITAI da DGAI e da sua adaptabilidade ao conceito desta dissertação, optou-se por este último, fazendo-se então a conversão dos dados do *GE* para a aplicação.

Na tabela de *Excel* foi possível observar-se uma imprecisão e inconsistência dos dados disponibilizados pela DN PSP, porque não existe, na maioria dos casos registados, um ponto de referência e/ou número de polícia. Para se proceder à localização espacial das ocorrências criminais relacionadas neste trabalho em que não exista no registo (tabela) nenhum ponto de referência colocou-se a mesma sensivelmente a meio da rua. Nos outros casos em que existia algo que nos referencie o local, como por exemplo no furto em veículo motorizado, em que no subtipo local fazia a referência de um parque de estacionamento (por exemplo, parque de estacionamento do Senhor Roubado) existente naquela artéria, aí foi possível georreferenciá-lo convenientemente.

Para ser exequível efectuar um mapeamento com uma total precisão do local da ocorrência, a base de dados deveria referenciar as coordenadas geográficas da mesma, ou então, na mesma deveria estar referenciado o local exacto com o número de polícia. Mas para que isso fosse possível os elementos policiais deveriam ter efectuado o preenchimento completo dos campos que dizem respeito à localização da ocorrência aquando do seu registo, facto que a maior parte das vezes não acontece.

5.3.3.1. Análise aos resultados obtidos

A figura 5 exemplifica como são visualizados os dados num mapeamento da criminalidade após a sua inserção no SITAI. Nele são tratados e analisados os dados, através de *buffers* (região de memória usada para armazenar temporariamente os dados de saída ou de entrada. No caso dos SIG, as unidades de buffer são pontos, linhas e polígonos) permitindo efectuar-se a quantificação de todas as ocorrências inseridas. Pode-se ainda efectuar a contabilização das ocorrências através de espaços temporais (Mês) ou tipificação criminal.

A tipificação criminal escolhida para se efectuar uma análise mais pormenorizada ao nível temporal (figuras 8, 9, 10 e 11), foi a de furto em veículo motorizado. Este foi escolhido porque além de ser o que contém maior número de registos, é o que apresenta uma maior incidência criminal - *hot spot* (figura 6).

Importa salientar que existem ocorrências mapeadas fora da área adstrita à Esquadra de Odivelas, porque as queixas foram efectuadas naquele departamento policial.

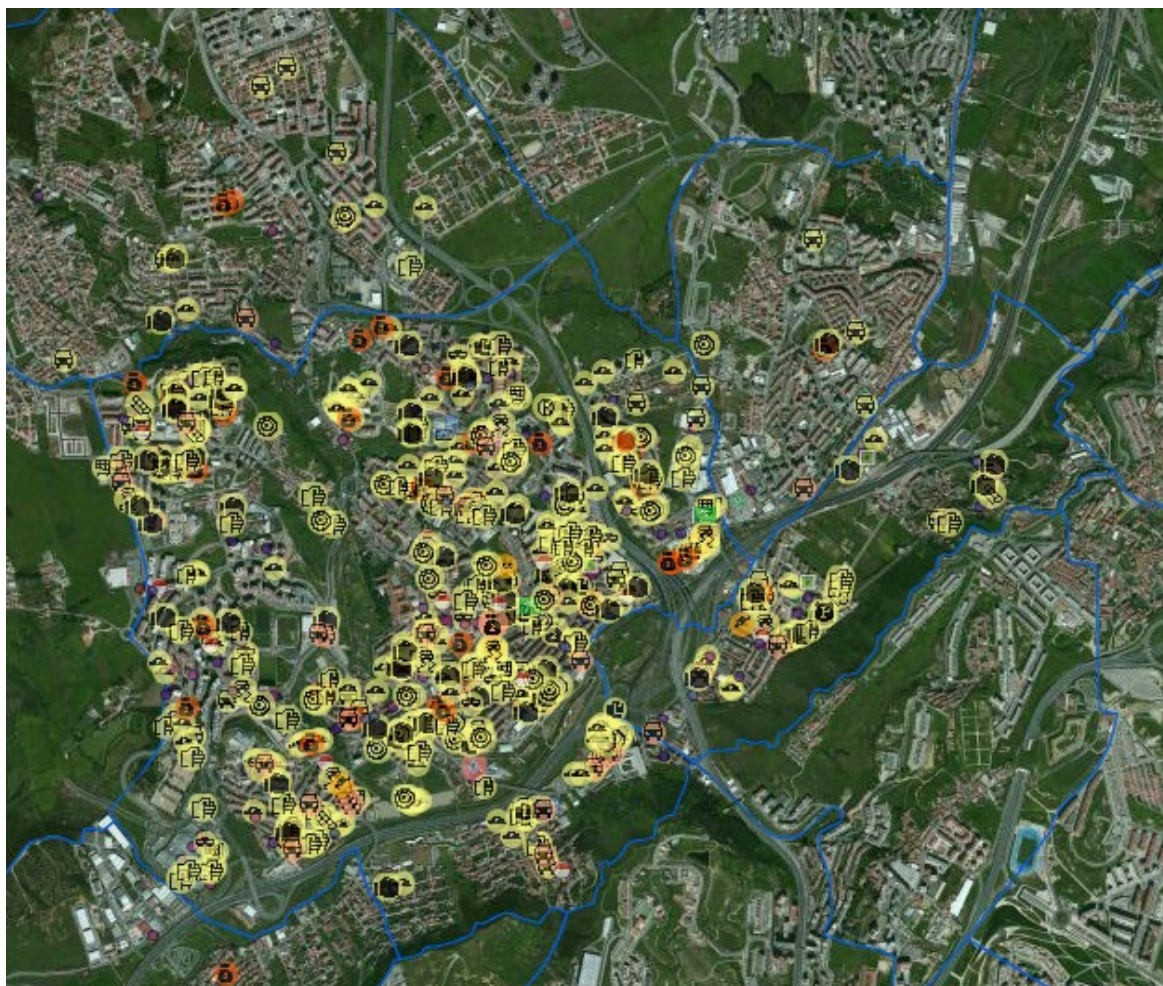











































Figura 5 – Mapeamento das ocorrências registadas (858) na 71ª Esquadra no 1º Semestre de 2011, escala 1:36.112

Fonte: Elaborado pelo autor

	Abuso sexual de crianças, adolescentes e menores dependentes
	Ameaça e coacção
	Burla com fraude bancária
	Burla relativa a trabalho ou emprego
	Condução de veículo com TAS igual ou superior a 1,2 gr/l
	Condução sem habilitação legal
	Contrafacção ou falsificação de moeda ou passagem de moeda falsa
	Detenção ou tráfico de armas proibidas
	Difamação, calúnia e injúria

	Extorsão
	Falsificação de documentos, cunhos, marcas, chancelas, pesos ou medidas
	Furto de veículo motorizado
	Furto em edifício comercial ou industrial com arrombamento escalamento ou chave falsa
	Furto em estabelecimento de ensino com arrombamento escalamento ou chave falsa
	Furto em outros edifícios com arrombamento escalamento ou chave falsa
	Furto em residência com arrombamento escalamento ou chave falsa
	Furto em supermercado
	Furto em veículo motorizado
	Furto por carteirista
	Ofensa à integridade física voluntária grave
	Ofensa à integridade física voluntária simples
	Outras burlas
	Outros crimes contra a autoridade pública
	Outros crimes contra a integridade física
	Outros crimes contra a propriedade
	Outros crimes contra o património em geral
	Outros crimes de perigo comum
	Outros crimes relacionados com imigração ilegal
	Outros crimes respeitantes a estupefacientes
	Outros dano
	Outros furtos
	Resistência e coacção sobre funcionário
	Roubo a farmácias
	Roubo a ourivesarias
	Roubo a outros edifícios comerciais ou industriais
	Roubo a pessoas na via pública (excepto esticção)
	Roubo a postos de abastecimento de combustível
	Roubo de viatura
	Roubo em transportes públicos
	Roubo por esticção
	Violação



	Violência doméstica
	Violência doméstica contra menores

Tabela 4 – Legenda da simbologia utilizada no mapeamento

5.3.4. Definição de *Hot Spot* ou crime clusters

Atrás foi redigida por diversas ocasiões a palavra *hotspot*, mas então qual é o seu significado?

Num mapa o crime não se encontra distribuído uniformemente. Ele encontra-se concentrado em algumas áreas e ausente noutras. A versatilidade do mapeamento criminal computadorizado faculta sem dúvida, um melhor entendimento do crime, possibilitando aos analistas criminais (Comandantes de Esquadra) desvendar mais rapidamente locais com grandes concentrações de crime (Travis, 1998) ou “Zonas de elevada actividade criminal ou zonas com elevada probabilidade de vitimação, designadas tecnicamente por *hot spots*⁹ ou crime clusters” (Block & Block, 1995, p.147; Canter, 1998; Eck, 2005, in Cameron et al.; Sherman, 1995), bem como observar os deslocamentos destes para outros locais.

Um *hot spot*, ou em português, zona quente, é uma condição indicativa de alguma forma de aglomeração numa distribuição espacial. Mas nem todos os aglomerados são *hot spots*, uma vez que os ambientes que ajudam a originar o crime – locais onde estão pessoas – também tendem a constituir aglomerados. Assim, toda a definição de *hot spot* tem que ser qualificada. Sherman (1995) definiu *hot spots* como “pequenos locais nos quais a ocorrência de crimes não é tão frequente que se tornam altamente previsíveis, dentro de um período de pelo menos um ano.” De acordo com Sherman (1995), o crime é aproximadamente seis vezes mais concentrado entre os locais do que entre os indivíduos. Daí a importância da questão “onde foi praticado?”, além da que é usual “quem praticou?”

Ao fazer-se a análise de um *hot spot* deve-se ter em conta diversos elementos, tais como:

- Foco de análise – identificar os fenómenos que estão agrupados em torno de um determinado local de interesse dentro da área de estudo;

⁹ Os *hot spots* podem ser divididos em quatro tipos – lugares, vítimas, rua e áreas. Embora os *hot spots* relativos a lugares sejam os mais usuais, é essencial fazer-se esta distinção, uma vez que são todos referenciados nos mapas de igual forma porque são vistos como a mesma coisa, o que é um erro que se vem depois a reflectir em termos de análise e concomitantemente na investigação do referido crime e prevenção de subsequentes (Eck, 2005, in Cameron, et al., 2005).

- Dependência espacial – a actividade criminosa não é a mesma em todos os lugares, logo para se detectar a presença de um *hot spot*, a força de relações espaciais entre incidentes deve ser estabelecida;
- Tipo de crime – diferentes tipos de crime têm diferentes relações espaciais, dependências, estruturas e distribuição, que são o resultado de diferentes processos sociais e espaciais de uma determinada área;
- Intervalo de tempo – o tempo complica ainda mais o processo de análise de um *hot spot*, porque intervalos inconstantes podem afectar a detecção de *clusters* de actividades criminosas. Existem crimes que ocorrem mais em certos períodos do dia, meses, ou sobre eventos especiais;
- Barreiras – as barreiras sociais e físicas entre os locais devem ser tidos em conta, uma vez que terá um efeito sobre o significado direcional das relações espaciais. As barreiras físicas podem impedir as relações espaciais e criar a ilusão de *hot spots*, onde é pouco provável que os incidentes de crimes estejam relacionados. As barreiras sociais constituem um ambiente em que se torna a movimentação de um perpetrador de crimes difícil de passar despercebida;
- Escala do mapa – na análise de *hot spots* o tamanho da escala é importante porque por exemplo a uma determinada escala todos os crimes de uma localidade representam um *hot spot*, não sendo possível identificar a zona com maior incidência criminal. À medida que vamos ficando mais próximos do solo – maior escala – as ocorrências começam a dissipar-se e começamos a distinguir as zonas de *hot spot*.



Figura 6 – *Heat map* (mapa de calor) de todos os crimes (858) registrados no 1º Semestre de 2011, escala 1:36.112

Fonte: Elaborado pelo autor

5.3.4.1. Análise de *hot spots*

Na figura 6 é possível observar-se alguns *hot spots* dos crimes registrados pela 71ª Esquadra durante o 1º Semestre de 2011.

As “manchas” coloridas representam ocorrências criminais nas suas respectivas localizações. Com a selecção da opção *Heat map* todos os crimes do SITA, este cria estas “manchas coloridas” que representam o grau de perigosidade (área de maior probabilidade de ocorrências de crimes) da área estudada, em que a cor azul - cor fria¹⁰ - significa que naquela zona existe uma baixa incidência criminal e, à medida que as cores do mapa vão ficando mais quentes¹¹, significa que existe uma maior incidência criminal naquela zona e consequentemente será a área onde haverá maior probabilidade de ocorrências de crimes.

Na figura 7 observa-se a distribuição do crime de furto em veículo motorizado, desta constata-se que existem dois *hot spots*, um com maior incidência criminal e outro com menor.

¹⁰ Cores frias - são associadas à água, ao gelo, ao céu, e às árvores: violeta, azul e verde. São cores calmantes.

¹¹ Cores quentes - são associadas ao sol e ao fogo: amarelo, laranja e vermelho. São cores excitantes



Figura 7 – *Heat map* (mapa de calor) de furto em veículo motorizado (149 ocorrências) no 1º Semestre de 2011, escala 1:36.112

Fonte: Elaborado pelo autor

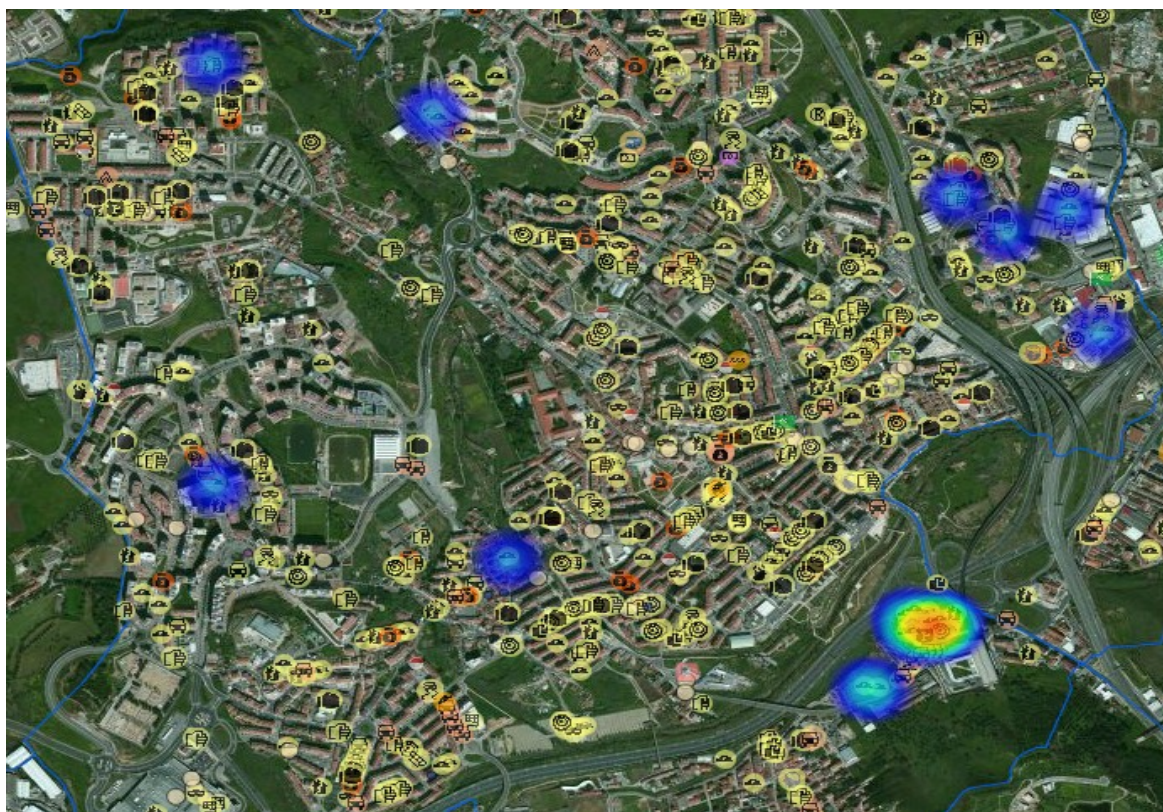


Figura 8 - *Heat map* (mapa de calor) de furto em veículo motorizado no período da manhã (20 ocorrências) no 1º Semestre de 2011, escala 1:18.056

Fonte: Elaborado pelo autor



Figura 9 - *Heat map* (mapa de calor) de furto em veículo motorizado no período da tarde (31 ocorrências) no 1º Semestre de 2011, escala 1:36.112

Fonte: Elaborado pelo autor



Figura 10 - *Heat map* (mapa de calor) de furto em veículo motorizado no período da noite (69 ocorrências) no 1º Semestre de 2011, escala 1:18.056

Fonte: Elaborado pelo autor



Figura 11 - *Heat map* (mapa de calor) de furto em veículo motorizado no período da madrugada (29 ocorrências) no 1º Semestre de 2011, escala 1:36.112

Fonte: Elaborado pelo autor

Na análise efectuada à tipificação seleccionada constata-se que existe uma forte incidência (*hot spot*) deste tipo de crime no parque de estacionamento que se encontra adjacente à Estação de Metro do Senhor Roubado. O facto de aí existir essa forte incidência criminal provém de diversos fatores:

- Mobilidade diária da maioria parte da população que utiliza os transportes públicos nas suas deslocações, fazendo do referido parque o local de estacionamento da sua própria viatura;
- A grande dimensão do parque, que permite aos perpetradores do crime esconderem-se entre as viaturas estacionadas;
- Proximidade a um bairro com alguns casos de criminalidade, nomeadamente tráfico e consumo de estupefacientes.

A figura 8 ilustra os crimes que ocorreram durante o período da manhã, a figura 9 os da tarde, a figura 10 os da noite, e a figura 11 os da madrugada. Ao efectuar-se a análise desta quatro figuras é possível constatar-se que o período em que ocorreram maiores ilícitos foi no da noite com 69 caso, em segundo lugar vem o período da tarde com 31

casos, logo de seguida vem o da madrugada com 29 e por último o da manhã com 20 casos. A variação dos resultados entre a manhã e a noite deve-se ao facto de no período da manhã existir uma maior movimentação de pessoas naquele local.

No que concerne às escalas, as utilizadas para este mapeamento trabalhado no SITAI, foram as de 1:36,112 e 1:18,056.

Neste mapeamento de ocorrências criminais trabalhou-se com todas as ocorrências criminais registadas no 1º Semestre de 2011, fazendo-se depois uma análise temporal e espacial mais pormenorizada do crime de furto em veículo motorizado. É possível ainda efectuar-se a análise temporal de todas as ocorrências, planejar acções estratégicas de combate à criminalidade, analisar itinerários de fuga de criminosos tanto no espaço como temporalmente, analisar pontos sensíveis de uma área, entre outros. Para tal é necessário possuir-se um bom *software* de mapeamento, e principalmente, ter uma base de dados actualizada e com as moradas devidamente georreferenciadas.

A finalidade deste trabalho de mapeamento criminal é a de visualizar espacialmente os locais onde a incidência de crimes é maior, e através dessa visualização primária é possível obter informações geocodificadas apenas clicando no local que se pretende analisar. Estas informações irão servir de base na análise do fenómeno causador do aumento da criminalidade e, consequentemente, estabelecer estratégias através de um planeamento que irá determinar as acções de combate ou prevenção da criminalidade, que poderão ser adoptadas nesses locais onde se verifica um aumento do índice criminal.

Existem três grandes categorias de mapas digitais que podem ser utilizados no auxílio as Forças de Segurança, no controlo, combate e prevenção da criminalidade:

- Informação sobre o crime e quem o comete – Este inclui as informações acerca da hora, local e tipologia do crime, crimes continuados, *modus operandi*, características da viatura utilizada, evidências, informações sobre suspeitos, como identificação e características físicas;
- Informação sobre área geográfica – Este inclui informações sobre a localização as Esquadra de Polícia, giros de patrulha, escolas, ZUS, bancos, áreas comerciais, *hot spots*, entre outras;
- Demografia – Este inclui informações sobre as alterações populacionais, condições socioeconómicas, faixas etárias da população residente, entre outras.

5.4. Vantagens da implementação do mapeamento criminal

As principais vantagens da implementação do mapeamento criminal são:

- I. Mais-valia para um analista criminal, porque permite fazer a ligação do crime com o terreno;
- II. O aumento da eficiência na actuação policial, com especial destaque na prevenção, tendo em conta o conhecimento das variáveis do problema: pontos críticos, definição e classificação de emergências, determinação de prioridades, entre outras;
- III. A redefinição de patrulhas, incidindo com maior frequência em locais de risco, tendo como base as estatísticas mapeadas, o gráfico da criminalidade, os índices criminais de determinado espaço geográfico (rua, bairro, cidade) e o mapeamento dos recursos disponíveis;
- IV. O fornecimento de informações necessárias aos elementos policiais na realização de acções e operações planeadas ou inopinadas, no combate ao crime;
- V. O acesso com as devidas restrições do cidadão a alguns serviços e informações produzidas;
- VI. Eliminação de duplicação de trabalhos, proveniente da recolha de dados e produção de informações;
- VII. Partilha de algumas informações, sem a existência de aspectos burocráticos;
- VIII. Produção de informações estatísticas de forma padronizada;
- IX. A melhoria do atendimento ao cidadão, decorrente da melhoria da operacionalidade do Órgãos de Polícia Criminal (OPC).

6. Conclusões e oportunidades de melhoria

6.1. Conclusões

A escassez de informações sobre a criminalidade é hoje um problema enfrentado pelas Forças de Segurança. Os dados existem, mas alguns encontram-se em papel, outros dispersos por diversos departamentos e, algumas vezes, inacessíveis. A sua integração, e tratamento de redundâncias, são factores fundamentais à criação de uma base de dados que possa produzir informações com qualidade para se produzir um mapeamento da criminalidade, análise criminal e para o planeamento de acções conjuntas com outras entidades.

O combate à violência requer uma participação efectiva de toda a sociedade, mas cabe às autoridades públicas a realização de estudos, e formalização de políticas públicas para o sector da segurança.

Neste contexto, através do levantamento e processamento de dados estatísticos, com a elaboração de mapas da criminalidade e análise de dados georreferenciados, é possível a obtenção de importantes auxílios na identificação da ocorrência da violência e na definição de estratégias a serem adoptadas no controlo e prevenção da criminalidade. Mas antes de se produzir um mapeamento criminal é necessário o conhecimento das geotecnologias existentes que satisfaçam todas as necessidades, no que diz respeito ao tratamento dos dados e, muito importante, possuir uma base de dados com as moradas georreferenciadas e devidamente actualizadas, caso contrário os resultados finais poderão sair prejudicados e não tão precisos.

No caso concreto do mapeamento da criminalidade de ocorrências registadas na 71^a Esquadra – Odivelas durante o 1º semestre de 2011, o objectivo era mostrar as valências deste método de análise criminal, sendo usado para tal efeito a aplicação SITAI.

Um mapeamento criminal não se restringe apenas em analisar a quantidade de crimes que ocorreram num determinado local, serve também para visualizar a frequência e a origem dos crimes e através disso efectuar uma análise mais minuciosa dos indicadores que originaram a criminalidade. Estes por exemplo podem ser factores socioeconómicos, falta de infraestruturas, desemprego, proximidade a terminais de transportes públicos, ZUS, aumento do tráfico e consumo e droga.

Em Odivelas, por exemplo, o local onde se observa o maior foco de criminalidade verificado durante o período em análise é o parque de estacionamento junto à estação do Metro do Sr. Roubado. Este está directamente relacionado com a proximidade à referida estação, que é um local onde inúmeras pessoas apanham os transportes públicos nas suas deslocações, usando o referido parque para o estacionamento da sua viatura. É possível ainda verificar-se que o mesmo se encontra inserido num bairro com alguns casos de criminalidade, nomeadamente tráfico e consumo de droga.

O mapeamento criminal, usando a tecnologia SIG, é complexo e com perspectivas de resultados a médio e longo prazo. Este compreende uma grande quantidade de informações, que sendo mal implementadas, podem originar resultados errados. Os custos, tanto temporais como monetários para a implementação deste mapeamento são elevados e requerem um cuidado planeamento e execução. No entanto com a informação necessária, devidamente estruturada, um planeamento eficaz (moradas georreferenciadas) e uma correcta integração destes aspectos, as possibilidades de se obter um bom mapeamento criminal são grandes.

Uma perspectiva de solução prática que serviria de auxílio na instalação de um mapeamento criminal por todas as esquadras da PSP, seria a junção do SITAI com o SEI. Esta aplicação iria “beber” a informação a este sistema, mas para tal todos os dados introduzidos no registo de uma ocorrência, nomeadamente os que dizem respeito ao local, teriam que estar devidamente preenchidos, sob pena de a aplicação atribuir à ocorrência uma localização errada dentro da mesma rua.

A introdução de geotecnologias no quotidiano da Polícia, no que diz respeito à prestação de serviços de protecção ao cidadão, combate e prevenção da criminalidade e da violência, será futuramente uma exigência para se obter um elevado nível de qualidade e desempenho na prestação desses serviços à comunidade. Esta introdução deve ser encarada como uma perspectiva de mudança no modo de pensar e agir da Polícia, que será obrigada a adaptar-se às novas tendências de modernização dos serviços e às cada vez maiores exigências da sociedade no que diz respeito à segurança e celeridade na resolução das ocorrências criminais.

6.2. Oportunidades de melhoria

Para se obter êxito na criação de um SIG tendo como objectivo a realização do mapeamento criminal, é necessário a criação de uma equipa multidisciplinar, que envolva elementos das Forças de Segurança, do Governo (MAI), Autarquias, profissionais de diversas áreas (Geografia, Sociologia) e a própria sociedade. Cada um contribui com os seus conhecimentos nas suas áreas, no sentido de acrescentar valor ao nível das informações.

Ainda que exista maior eficiência num mapeamento criminal, é necessário que exista uma integração e coordenação das acções desenvolvidas pelas Forças de Segurança, Bombeiros, Protecção Civil, de maneira a registar e acompanhar o desenvolvimento de cada ocorrência. Além disso, é possível integrar também o deslocamento das viaturas no terreno, permitindo a monitorização em tempo real das mesmas, possibilitando a realização da georreferenciação das ocorrências automaticamente, como parte do processo.

O fundamental na construção de um mapeamento criminal é a existência de uma base de dados devidamente actualizada no que concerne ao registo das ocorrências de crimes bem como à sua localização devidamente georrefenciada. Torna-se também essencial a aquisição de mapas onde constem todas as informações essenciais no auxílio da localização e da análise espacial das ocorrências de crimes. Estes devem conter dados correctos e precisos, coerentes com a escala, orientação e coordenadas geográficas no sentido de se tornar mais fácil a localização de cada ponto onde ocorre um incidente criminal.

A escolha dos tipos de ferramentas computacionais, ou seja o *hardware* e *software* de mapeamento que melhor atenderá às condições e resultados que se desejam obter com o mapeamento criminal, também é importante. A escolha de ferramentas de *hardware* para o mapeamento é essencial para a criação e manutenção de uma boa base de dados. Por exemplo um dos equipamentos essenciais para os elementos da patrulha seria um equipamento portátil na qual o elemento policial poderia efectuar o registo das ocorrências com a devida georreferenciação do local na hora, porque o que acontece normalmente é essas ocorrências serem registadas mais tarde na Esquadra, onde não é possível aferir-se quais as coordenadas geográficas do incidente. Para o manuseamento do *software* de mapeamento será necessário dotar o efectivo de formação, que normalmente é ministrada pela empresa que fornece o mesmo.

Após a recolha os dados seriam enviados via rede móvel para actualização “em tempo real” da base de dados ou posteriormente descarregados após chegada à Esquadra.

Com o SIG criado e operacional pode-se dar início ao processo de mapeamento criminal, processando-se todas as informações necessárias e disponíveis no sentido da transformação em resultados importantes no planeamento da segurança pública.

Lisboa, 26 de Abril de 2012

Artur Luís dos Santos Loureiro
Aspirante a Oficial de Polícia N° 150617

Referências

Livros

- BEATO, C., 2008. *Compreendendo e avaliando: Projetos de Segurança Pública*. Belo Horizonte: Editora UFMG.
- BLOCK, C. R. & Block, R. L., 1995. *Space, place and crime: Hot spot areas an hot places of liquor-related crime*. In J. E. Eck & D. Weisburg (Eds), *Crime and place*, (vol. 4, pp. 145-184). New York: Criminal Justice Press.
- BOBA, R., 2009. *Crime Analysis with crime mapping*. 2nd ed. Thousand Oaks: Sage.
- BURROUGH, P.A., 1986. *Principles of Geographic Information Systems for Land Ressources Asseessment*, Oxford: Oxford University Press.
- BURROUGH, Peter A., McDonnell, Rachael A., 1998. *Principles of Geographical Information Systems*, Oxford: Oxford University Press.
- CARTER, J. R., 1989. *On Defining the Geographic Information System*, In: RIPPLE (Ed.). *Fundamentals of geographic information systems: a compendium*. Falls Church, Virginia: ASPRS/SCSM.
- CASACA, J., Matos, J. Baio, M., 2000. *Topografia Geral*. Lidel.
- CAUTELA, A. L.; Polioni, F. G. F., 1982. *Sistemas de informação*, São Paulo: Livros científicos e técnicos.
- CHANEY, S. & Ratcliffe, J., 2005. *GIS and Crime Mapping*. Chichester: John Wiley & Sons.
- COWEN, D.J., 1988. *Introductory readings in Geographic Information Systems*. London: Taylor and Francis.
- FURTADO, V., 2002. *Tecnologia e Gestão da Informação na Segurança Pública*. Rio de Janeiro, Editora Garamond Ltda.
- HARRIES, K., 1999. *Mapping crime: principle and practice*, Washington, DC, U.S. National Institute of Justice.
- MACHADO, J., 2000. *A Emergência dos Sistemas de Informação Geográfica na Análise e Organização do Espaço*, Fundação Calouste Gulbenkian.

- MACEACHREN, A. M. and Taylor, D. R. F., Ed. 1994. *Visualization in Modern Cartography*. Oxford, UK: Pergamon.
- MAGUIRE, D.J., 1991. *An Overview and Definition of GIS in Geographic Information Systems: Principles and Applications*, New York, London: Longman Scientific & Technical.
- MATOS, J., 2008. *Fundamentos de informação Geográfica*, Lidel – Edições técnicas, Lisboa.
- MÁXIMO, A., 2004. *A importância do mapeamento da criminalidade*, Florianópolis, Universidade de Santa Catarina
- NETO, P. L., 1998. *Sistemas de Informação Geográfica*, FCA, Editora de Informática, Lisboa.
- OZEMOY, V. M.; Smith, D. R. Sicherman, A., 1991. *Evaluating Computerized Geographic Information Systems Using Decision Analysis*. Interfaces, 11, 92-98.
- REULAND, Melissa Miller, 1997. *Information Mangement and Crime Analysis*. Police Executive Research Forum.
- SMITH, T.r. et al., 1987. *Requirements and principles for the implementation and construction of large-scale geographic information systems*, International Journal of GIS, 1, 13-31.
- STAR, J., Estes, J., 1990. *Introduction and Background and History*. Chaps. 1 and 2 in *Geographic Information Systems: An Intoduction*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- VASILIEV, I., 1996. *Design issues to be considered when mapping time*. In: C.H. Wood and C.P. Keller, eds., *Cartographic Design: Theoretical and Practical Perspectives*. Chichester, UK: John Wiley & Sons.
- WEISBURD, D., Telep, C., Braga, A., 2010. *The Importance of Place in Policing, Empirical Evidence and Policy Recommendations*, Stockholm: Swedish National Council for Crime Prevention, Information and Publications.
- WEISBURD, D., and J.T. McEwen, eds., 1997. *Crime Mapping and Crime Prevention*. Monsey, NY: Criminal Justice Press.

Teses, Dissertações, Trabalhos de Projectos, Relatórios e Normas Técnicas

GRANCHO, N. 2003. *História dos SIG em Portugal*. Trabalho final da disciplina de Ciência e Sistemas de Informação Geográfica. Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação. Universidade Nova de Lisboa.

FERREIRA, N., 2011. *Predictive Policing: Uma técnica complementar ao serviço do PIPP, Estudo Exploratório*. Dissertação de Mestrado. Lisboa: Instituto Superior de Ciências Policiais e Segurança Interna em Ciências Policiais e Segurança Interna.

JOÃO, P. 2009. *Modelo preditivo da criminalidade, georreferenciação ao Concelho de Lisboa*. Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de: Mestre em estatística e gestão de informação. Instituto superior de estatística e gestão de informação. Universidade Nova de Lisboa.

Gabinete do Secretário-Geral do Sistema de Segurança Interna (2009). *Relatório Anual de Segurança Interna Ano 2008*. Disponível em: <http://www.dn.pt/DNMultimedia/DOCS+PDFS/relatorio.pdf>. Consultado em 05 Dezembro 2011

Gabinete do Secretário-Geral do Sistema de Segurança Interna (2010). *Relatório Anual de Segurança Interna Ano 2009*. Disponível em: http://www.portugal.gov.pt/media/564305/rasi_2009.pdf. Consultado em 05 Dezembro 2011

Gabinete do Secretário-Geral do Sistema de Segurança Interna (2011). *Relatório Anual de Segurança Interna Ano 2010*. Disponível em: http://www.portugal.gov.pt/media/564302/rasi_2010.pdf. Consultado em 05 Dezembro 2011

PESTANA, A., 2007. *Curso Prático de SIG com Mainfold*. Porto: Instituto Superior de Engenharia do Porto. Disponível em: http://topografiasig.isep.ipp.pt/apontamentos/Apontamentos%20SIG/Manual%20MANIFOLD/Nocoas%20Previas%20v2_02.pdf.

Consultado em: 20 de Janeiro de 2012

Recenseamento Geral Da População (Censos de 2011); Instituto Nacional de Estatística. Disponível em: http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_princindic&contexto=pi&selTab=tab0. Consultado em 15 Dezembro 2011

SANTOS, A., 2012. *O Sistema de Informação Territorial de Administração Interna como instrumento para o desenvolvimento de estratégias de prevenção da criminalidade e acidentes rodoviários*. Lisboa, Direcção Geral da Administração Interna. Disponível em:

<http://www.dgai.mai.gov.pt/cms/files/conteudos/ApresentacaoDGAleue2012.pdf>.

Consultado em 12 Fevereiro 2012

Artigos científicos

CAMERON, J. G., Eck, J. E., Leitner, M., Wilson, R. E. & Chainey, S., 2005. *Mapping crime: Understanding hot spots*. National Institute of Justice. Disponível em: www.ncjrs.gov/pdffiles1/nij/209393.pdf. Consultado em 12 Novembro 2011

HIGGINS, D. F., 2003. *A Crime Analyst's Guide to Mapping*. Published by the Illinois Criminal Justice Information Authority. Disponível em: <http://www.icjia.state.il.us/public/pdf/ResearchReports/A%20Crime%20Analysts%20GuiDe%20to%20Mapping.pdf>. Consultado em 24 Novembro 2011

MARKOVIC, J., 2002. *Crime Mapping and the Policing of Democratic Societies*. Vera Institute of Justice. Disponível em: <http://www.vera.org/download?file=103/Crime%20Bmapping.pdf>. Consultado em 25 Dezembro 2011

RATCLIFFE, J., 2000. *Implementing and integrating crime mapping into a police*. International Journal of Police Science & Management Volume 2 Number 4, 313-323. Disponível em: [http://www.jratcliffe.net/papers/Ratcliffe%20\(2000\)%20Implementing%20and%20integrating%20crime%20mapping.pdf](http://www.jratcliffe.net/papers/Ratcliffe%20(2000)%20Implementing%20and%20integrating%20crime%20mapping.pdf). Consultado em: 18 Dezembro 2011

Sítios da internet:

BRENDLE, A., 2002. *Police Use GIS in D.C. – Area Sniper Case and More*. National Geographic News. Disponível em: http://news.nationalgeographic.com/news/2002/11/1120_021120_GIScrime.html. Consultado em 15 Janeiro 2012

Carta administrativa Oficial de Portugal, 2011. Disponível em: <http://www.igeo.pt/produtos/cadastro/caop/versao2011.htm>. Consultado em: 5 Março 2012.

Crime Mapping: GIS Goes Mainstream. Disponível em: <http://gislounge.com/crime-mapping-gis-goes-mainstream/>. Consultado em: 19 Novembro 2011.

ESRI, ArcGis Resource Center. Disponível em: <http://www.esri.com/software/arcgis/web-mapping/flex.html>. Consultado em: 10 Dezembro 2011

FREITAS, C., Vieira, V., 2007. *Uso do Geoprocessamento Para Auxiliar a Segurança em Teresinha-PI*. II Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação

Tecnológica João Pessoa. Disponível em: http://www.redenet.edu.br/publicacoes/arquivos/20080922_104353_GEOM-017.pdf. Consultado em: 23 Janeiro 2012

GOMES, M., Aguiar, M. *Noções Básicas sobre Geoprocessamento*. Disponível em <http://www.lapig.iesa.ufg.br/novosite/apresentacoes/treinamentos05/Nocoas_basicas_Geo processamento.pdf>. Consultado em 3 Fevereiro de 2012.

Georeferenciação de imagens usando pontos de controlo, 2008. Lisboa: Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa. Disponível em: http://www.isa.utl.pt/dm/geomat/geomat_2008_2009/Georreferenciacao.pdf. Consultado em: 19 Novembro 2011.

Observatório de Segurança, Criminalidade Organizada e Terrorismo. Disponível em: <http://www.oscot.pt/index.jsp;jsessionid=A6665EAA572C2444D198064A1E505691?page=about&lang=pt>. Consultado em 05 Janeiro 2012

RODRIGUES, M., 1990. *Introdução ao Geoprocessamento*. In Simpósio Brasileiro de Geoprocessamento, 1., S. Paulo, EPUSP, 1990, v.1, 1-26. Disponível em: <http://www.professores.uff.br/cristiane/Documentos/Geoprocessamento02-2006.pdf>. Consultado em: 04 Fevereiro 2012

ANEXOS

Anexo I

Quantidades de ocorrências registadas por tipo de crime e mês, durante o 1º Semestre de 2011

Tabela elaborada pelo autor tendo por base nos dados criminais fornecidos pela DN PSP.

Ocorrências – 1º SEM 2011	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN
Ofensa à integridade grave		3	1	1	1	
Ofensa à integridade simples	5	11	9	12	14	11
Ameaça e coacção	3	8	5	3	4	6
Violação					1	
Abuso sexual de crianças	1					
Roubo por esticção	1	6	6	10	8	25
Furto de veículo	6	8	14	9	8	11
Furto em veículo	28	34	19	12	26	31
Furto em residência	5	2	9	7	11	5
Furto em edifício comercial	3	6	7	6	1	2
Furto em est. Ensino			1			
Furto em outros edifícios	1	1	2	1	3	1
Furto por carteirista	5	6	1	3	2	5
Furto em supermercado	2	7	5	6	5	4
Outros furtos	11	9	15	9	5	7
Roubo a pessoas (excepto esticção)	5	11	8	5	5	6
Roubo a posto de combustível			1			
Outros dano	14	17	16	11	13	13
Burla com fraude bancária	1					
Outras burlas	4	3	2	6		3

Extorsão		2				
Outros crimes contra o património		1	2	1	1	2
Contrafacção ou falsificação de moeda		1	1			1
Incêndio			1		1	
Detenção ou tráfico de armas proibidas	1		2		1	
Condução de veículo com TAS a 1,2 gr/l	2	7	4	1		2
Resistência e coacção sobre funcionário	2	2	1		1	
Outros crimes contra autoridade pública	1		1			
Outros crimes de estupefacientes	1		1	3	2	1
Condução sem habilitação legal	13	8	7		2	4
Violência doméstica	15	8	11	10	12	6
Imigração ilegal		3		2		1
Roubo de viatura	1					
Roubo a farmácias						1
Roubo a ourivesarias	1		1			
Roubo em transportes públicos	2				1	

Anexo II

Tabela com a Classificação estatística dos crimes,

Fonte : DN PSP

ID	Tipo de crime
1	Homicídio voluntário consumado
2	Homicídio por negligência em acidente de viação
3	Homicídio por negligência noutras circunstâncias
4	Aborto
5	Outros crimes contra a vida
6	Ofensa à integridade física voluntária grave
7	Ofensa à integridade física voluntária simples
8	Ofensa à integridade física por negligência em acidente de viação
9	Ofensa à integridade física por negligência em outras circunstâncias
10	Maus tratos ou sobrecarga de menores
11	Outros crimes contra a integridade física
12	Rapto, sequestro e tomada de reféns
13	Ameaça e coacção
14	Outros crimes contra a liberdade pessoal
15	Violação
16	Abuso sexual de crianças, adolescentes e menores dependentes
17	Outros crimes contra a liberdade e a autodeterminação sexual
18	Difamação, calúnia e injúria
20	Outros crimes contra a honra
21	Violação de domicílio e introdução em lugar vedado ao público
22	Devassa da vida privada e violação de segredo

23	Devassa por meio informático
24	Outros crimes contra a reserva da vida privada
25	Outros crimes contra as pessoas
26	Furto e tráfico de obras de arte e outros bens culturais
27	Roubo por esticção
28	Furto de veículo motorizado
29	Furto em veículo motorizado
30	Furto em residência com arrombamento, escalamento ou chaves falsas
31	Furto em edifício comercial ou industrial com arrombamento, escalamento ou chaves falsas
32	Furto em estabelecimento de ensino com arrombamento, escalamento ou chaves falsas
33	Furto em outros edifícios com arrombamento, escalamento ou chaves falsas
34	Furto por carteirista
35	Furto em supermercado
36	Outros furtos
37	Roubo a pessoas na via pública (excepto esticção)
38	Roubo a banco ou outro estabelecimento de crédito
39	Roubo a tesouraria ou estação de correio
40	Roubo a posto de abastecimento de combustível
42	Outros roubos
43	Dano contra o património cultural
44	Outros dano
45	Abuso de confiança
46	Outros crimes contra a propriedade
47	Burla com fraude bancária

48	Burla relativa a seguros
49	Burla para obtenção de alimentos, bebidas ou serviços
50	Burla informática e nas comunicações
51	Outras burlas
52	Extorsão
53	Abuso de cartão de garantia ou de crédito
54	Outros crimes contra o património em geral
56	Receptação e auxílio material
57	Outros crimes contra direitos patrimoniais
58	Outros crimes contra o património
60	Tortura e outros tratamentos cruéis, degradantes ou desumanos
62	Violação da obrigação de alimentos
63	Subtracção de menores
64	Outros crimes contra a família
65	Contrafacção ou falsificação de moeda e passagem de moeda falsa
66	Contrafacção ou falsificação de títulos de crédito ou valores selados e sua passagem
67	Falsificação de documentos, cunhos, marcas, cancelas, pesos ou medidas
68	Outros crimes de falsificação
69	Incêndio/fogo posto em edifício, construção e meios de transporte
70	Incêndio/fogo posto em floresta, mata, arvoredos ou seara
71	Dano contra a natureza
72	Poluição
73	Corrupção de substâncias alimentares ou medicinais
74	Perigo relativo a animais
75	Detenção ou tráfico de armas proibidas

76	Outros crimes de perigo comum
77	Pirataria aérea/outros crimes contra a aviação civil
78	Condução de veículo com taxa de alcoolémia igual ou superior a 1,2 gr/l
79	Outros crimes contra a segurança das comunicações
80	Motim, instigação e apologia pública do crime
81	Associação criminosa
82	Terrorismo e organizações terroristas em território nacional
83	Outros crimes contra a paz pública
84	Outros crimes contra a vida em sociedade
85	Crimes contra a soberania nacional
86	Tráfico de influências
87	Outros crimes contra a realização do Estado de Direito
88	Crimes eleitorais
89	Resistência e coacção sobre funcionário
90	Desobediência
91	Tirada, evasão e motim de presos
92	Violação de providências públicas
93	Usurpação de funções
94	Outros crimes contra a autoridade pública
95	Falsidade de depoimento, declaração, testemunho, perícia, interpretação ou tradução
96	Detenção/Prisão ilegal
97	Violação do segredo de justiça
98	Outros crimes contra a realização da justiça
99	Corrupção
100	Peculato

101	Abuso de autoridade
102	Outros crimes cometidos no exercício de funções públicas
103	Outros crimes contra o Estado
105	Outros crimes respeitantes a estupefacientes
108	Crimes contra os direitos de autor
109	Crimes contra a propriedade industrial
110	Emissão de cheque sem provisão
113	Outros crimes contra a saúde/Crime contra a saúde N.E.
114	Crimes contra a genuinidade, qualidade ou composição de género alimentício
115	Fraude na obtenção de subsídio, subvenção ou crédito e desvio na sua utilização
116	Especulação
118	Crimes de jogo
119	Crimes relativos à caça e pesca
121	Crimes relativos ao serviço militar
123	Condução sem habilitação legal
124	Outros crimes previstos em legislação avulsa
125	Violência doméstica contra cônjuge ou análogos
126	Outros crimes de maus tratos
127	Violação de regras de segurança
128	Omissão de auxílio
129	Burla relativa a trabalho ou emprego
130	Condução perigosa de veículo rodoviário
131	Embriaguez e intoxicação
132	Utilização de menor na mendicidade
133	Branqueamento de vantagens de proveniência ilícita

134	Infidelidade no serviço militar
135	Deserção
136	Insubordinação
137	Outros crimes estritamente militares
138	Outras organizações terroristas e terrorismo internacional
139	Auxílio à imigração ilegal
140	Outros crimes relacionados com a imigração ilegal
141	Abuso de informação
142	Manipulação do mercado
143	Burla tributária
144	Frustração de créditos
145	Violação de segredo
146	Outros crimes tributários comuns
147	Contrabando
148	Quebra de marcas e selos
149	Receptação e auxílio material
150	Outros crimes aduaneiros ou n.e.
151	Fraude fiscal
152	Abuso de confiança fiscal
153	Fraude contra a segurança social
154	Abuso de confiança contra a segurança social
155	Abate clandestino e aquisição de animais assim abatidos para consumo público
156	Exploração ilícita de jogo
157	Prática ilícita de jogo/Presença em local de jogo ilícito
158	Coacção à prática de jogo

159	Jogo fraudulento
160	Usura para jogo
161	Material de jogo sem autorização
162	Reprodução ilegítima de programa protegido
163	Acesso indevido ou ilegítimo/Intercepção ilegítima
164	Viciação ou destruição de dados/dano relativo a dados/programas
165	Falsidade informática
166	Sabotagem informática
167	Deserção e insubordinação
168	Embarque clandestino
169	Introdução de bebidas alcoólicas e substâncias perigosas
170	Embarque/Desembarque ilícito de outra mercadoria
171	Atentado contra a segurança da navegação
172	Abandono do navio
173	Recusa de socorros a náufragos
175	Furto de motor de embarcação
177	Insolvência dolosa e negligente
179	Discriminação racial ou religiosa
183	Tráfico de estupefacientes (inclui precursores)
184	Cultivo para consumo de estupefacientes
186	Crimes relativos à imprensa (excepto contra a honra)
189	Outros crimes contra a economia/Crimes contra a economia n.e.
190	Outros crimes cometidos no exercício de actividades comerciais ou financeiras
191	Fraude fiscal aduaneira
192	Outros crimes informáticos/Crimes informáticos n.e.

193	Outros crimes contra a identidade cultural e integridade pessoal
194	Crimes de violação do direito internacional humanitário
195	Crimes contra a honra cometidos através de meio de comunicação social
196	Violência doméstica contra menores
197	Outros crimes de violência doméstica
198	Tráfico de pessoas
199	Lenocínio e pornografia de menores
200	Abuso de autoridade
201	Roubo a residência
202	Roubo de viatura
203	Roubo a farmácias
204	Roubo a ourivesarias
205	Roubo a outros edifícios comerciais ou industriais
206	Roubo em estabelecimento de ensino
207	Roubo em transportes públicos
208	Roubo a transportes de valores
209	Associação de auxílio à imigração ilegal
210	Angariação de mão-de-obra ilegal
211	Casamento de conveniência
212	Violação da medida de interdição de entrada

Classificação estatística. Fonte: DN PSP